AKD®, AKD® BASIC, AKD® PDMM

Safety Guide

Edition: D, September 2015
Part Number 903-200024-99

English Deutsch Français Italiano Português Español Русский

Original Language is English. All other content is translated from the genuine English content.

Keep all manuals as a product component during the life span of the product. Pass all manuals to future users and owners of the product.	
Bewahren Sie alle Anleitungen während der gesamten Nutzungsdauer des Produkts als Produktkomponente auf. Händigen Sie alle Anleitungen künftigen Anwendern/Besitzern des Produkts aus.	Mantenha todos os manuais como um componente do produto durante a vida útil do produto. Passe todos os manuais para os futuros usuários e proprietários do produto.
Le manuel faisant partie intégrante du produit, conservez-le pendant toute la durée de vie du produit. Remettez le manuel au futur utilisateur ou propriétaire du produit.	Conserve el manual durante toda la vida útil del producto. Entregue el manual a posteriores usuarios o propietarios del producto.
Conservare il manuale per l'intera durata del prodotto. In caso di cambio di proprietà il manuale deve essere fornito al nuovo utilizzatore quale parte integrante del prodotto.	Сохраняйте все руководства как составную часть продукта в течение всего срока его эксплуатации. Передавайте руководство следующему пользователю или владельцу продукта.

Record of Document Revisions

Revision	Remarks
...	Table with lifecycle information of this document see (➜ #213)
B, 11/2014	AKD 48A added, dimensions added, connections added, drive systems removed, Spanish and Portuguese and Russian languages added, connector data added
C, 12/2014	AKD48A data updated, regen data added, typos corrected
D, 09/2015	EAC certified, EAC mark added to cover and nameplate, AKD48A UL listing, RoHS and REACH statements added, connector voltage rating corrected, fault table updated, AKD48 STO certified.

Contents

Safety Guide English (➜ #3)
Safety Guide Deutsch (➜ #29)
Safety Guide Français (➜ #55)
Safety Guide Italiano (➜ #81)
Safety Guide Português (➜ #107)
Safety Guide Español (➜ #133)
Safety Guide Русский (➜ #159)
Appendix/Dimensions (➜ #186)
Appendix/Connections (➜ #187)
Appendix/Faults and Warnings (➜ #203)
Appendix/Approvals (➜ #209)

Valid for Hardware Revision (HR)

AKD-B/P-NA	AKD-B/P-NB	AKD-M	AKD-T-IC	Firmware/ Workbench	KAS IDE	Export Classification	Remarks
D	E	EB	EA	from 1.13	from 2.9	-	HR for export classification tracebility purposes

Technical changes to improve the performance of the equipment may be made without prior notice!

Original manual. All rights reserved. No part of this work may be reproduced in any form (by photocopying, microfilm or any other method) or stored, processed, copied or distributed by electronic means without the written permission of Kollmorgen Europe GmbH.

Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte dienen, vorbehalten!

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der Firma Kollmorgen Europe GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Toutes modifications techniques concourant pour l'amélioration des appareils réservées !

Tous droits réservés. Aucune partie de l'ouvrage ne peut être reproduite sous quelque forme que ce soit (imprimée, photocopiée, microfilmée ou par un autre procédé) ou encore traitée, reproduite ou diffusée au moyen de systèmes électroniques sans autorisation écrite préalable de Kollmorgen Europe GmbH.

Il produttore si riserva la facoltà di apportare modifiche tecniche volte al miglioramento degli apparecchi

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questo documento può essere rielaborata, riprodotta in qualsiasi forma (fotocopia, microfilm o altro processo) o diffusa mediante l'uso di sistemi elettronici senza l'approvazione scritta della ditta Kollmorgen Europe GmbH o rielaborata, riprodotta o diffusa mediante l'uso di sistemi elettronici.

Alterações técnicas que melhoram o desempenho do dispositivo podem ser feitos sem aviso prévio!

Este documento é uma propriedade intelectual da Kollmorgen. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste trabalho pode ser reproduzida sob qualquer forma (por fotocópia, microfilme ou qualquer outro método) ou armazenado, processado, copiado ou distribuído por meios eletrônicos sem a permissão escrita da Kollmorgen.

Reservado el derecho de introducir modificaciones técnicas para la mejora de los equipos

Reservados todos los derechos. Prohibida la reproducción total o parcial de la presente obra por cualquier medio (fotocopia, microfilm u otros), así como su procesamiento, reproducción y divulgación por medio de sistemas electrónicos, sin expresa autorización escrita de la empresa Kollmorgen Europe GmbH.

Сохраняется право вносить технические изменения, служащие для совершенствования устройств!

Все права защищены. Без письменного согласия фирмы Kollmorgen Europe GmbH запрещается воспроизводить какие бы то ни было части данного руководства в любой форме (в печатной, в виде фотокопии, микрофильма или другим способом), а также обрабатывать, размножать или распространять их с использованием электронных систем.

1 English

1.1 General **4**
1.1.1 Notes for the printed edition (paper version) 4
1.1.2 Symbols Used 5
1.1.3 Abbreviations Used 5
1.1.4 Standards Used 6
1.2 Safety **7**
1.2.1 You should pay attention to this 7
1.2.2 Use as Directed 9
1.2.3 Prohibited Use 9
1.2.4 Transport 10
1.2.5 Packaging 10
1.2.6 Storage 10
1.2.7 Maintenance and Cleaning 11
1.2.8 Uninstalling 11
1.2.9 Repair and Disposal 11
1.3 Package Supplied **12**
1.4 Technical description and data **13**
1.4.1 The AKD Family of Digital Drives 13
1.4.2 Ambient Conditions, Ventilation, and Mounting Position 13
1.4.3 Technical Data AKD-xzzz06 14
1.4.4 Technical Data AKD-xzzz07 15
1.4.5 Fusing 16
1.4.6 Recommended Tightening Torques 16
1.4.7 Safe Torque Off (STO) 17
1.5 Mechanical Installation **21**
1.5.1 Important Notes 21
1.5.2 Guide to Mechanical Installation 21
1.6 Electrical Installation **22**
1.6.1 Important Notes 22
1.6.2 Guide to electrical installation 22
1.7 Setup **23**
1.7.1 Important Notes 23
1.7.2 Initial Drive Test 24
1.8 Troubleshooting the AKD **27**

1.1 General

This manual, *AKD Safety Guide*, presents the relevant information for safe installation and setup of the AKD B,P,M and T series of digital drives.

NOTE For full information refer to the *Installation Manual* and additional Kollmorgen documents for the AKD series of drives:

- ***Installation Manual*** (PDF format):
  This manual provides instructions for installation and drive setup.
- ***Accessories Manual*** (PDF format):
  It provides information for accessories like cables and regen resistors used with AKD. Regional variants of this manual exist.
- ***CAN-BUS Communication*** (PDF format):
  Describes how to use your drive in CANopen applications.
- ***EtherCAT Communication*** (PDF format):
  Describes how to use your drive in EtherCAT applications.
- ***Ethernet/IP Communication*** (PDF format):
  Describes how to use your drive in Ethernet/IP applications.
- ***sercos® III Communication*** (PDF format):
  Describes how to use your drive in sercos® applications.
- ***PROFINET RT Communication*** (PDF format):
  Describes how to use your drive in PROFINET RT applications.
- ***SynqNet Communication*** (PDF format):
  Describes how to use your drive in SynqNet applications.
- ***BASIC Programming Manual***(PDF format):
  Describes how to programm an AKD-T drive with BASIC programming language.
- ***WorkBench Online help*** (WebHelp format):
  Describes how to use your drive in common applications. It also provides tips for maximizing your system performance with the AKD. The online help includes the *Parameter and Command Reference Guide* which provides information for the parameters and commands used to program the AKD..
- ***User Guide*** (PDF format):
  This document presents the full WorkBench Online Help content in PDF format.

These documents can be found on the DVD in the drive package. All documents can be downloaded from the Kollmorgen website www.kollmorgen.com.

1.1.1 Notes for the printed edition (paper version)

A printed version of this guide is enclosed with each product. For environmental reasons, the document was reduced in size and printed on DIN A5.

NOTE Should you experience difficulties reading the font size of the scaled-down printed version, you can print and use the PDF version in DIN A4 format 1:1. You can find the PDF version on the DVD accompanying the product.

1.1.2 Symbols Used

Symbol	Indication
DANGER	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, will result in death or serious injury.
WARNING	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in death or serious injury.
CAUTION	Indicates a hazardous situation which, if not avoided, could result in minor or moderate injury.
NOTICE	Indicates situations which, if not avoided, could result in property damage.
NOTE	This symbol indicates important notes.
	Warning of a danger (general). The type of danger is specified by the text next to the symbol.
	Warning of danger from electricity and its effects.
	Warning of hot surfaces.
	Warning of suspended loads.

1.1.3 Abbreviations Used

Abbreviation	Meaning
CE	Communité Européenne
EMC	Electromagnetic compatibility
PC	Personal computer
PE	Protective earth
PFH	Probability of failure per hour
PL	Performance Level
RBext	External regen resistor
RBint	Internal regen resistor
RCD	Residual current device
SFF	Safe failure fraction
SIL	Safety Integrity Level
STO	Safe torque off
T_M	Mission time
VAC	Volts, alternating current
VDC	Volts, direct current

1.1.4 Standards Used

Standard	Content
ISO 4762	Hexagon socket head cap screws
ISO 11898	Road vehicles — Controller area network (CAN)
ISO 12100	Safety of machinery: Basic concepts, general principles for design
ISO 13849	Safety of machinery: Safety-related parts of control systems
IEC 60085	Electrical insulation - Thermal evaluation and designation Maintenance
IEC 60204	Safety of Machinery: Electrical equipment of machinery
IEC 60364	Low-voltage electrical installations
IEC 60439	Low-Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies
IEC 60529	International protection rating (IP code)
IEC 60664	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems
IEC 60721	Classification of environmental conditions
IEC 61000	Electromagnetic compatibility (EMC)
IEC 61131	Programmable controllers
IEC 61491	Electrical equipment of industrial machines – Serial data link for real-time communications between controls and drives.
IEC 61508	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
IEC 61800	Adjustable speed electrical power drive systems
IEC 62061	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems
IEC 82079	Preparation of instructions for use - Structuring, content and presentation
UL 840	UL Standard for Safety for Insulation Coordination Including Clearances and Creepage Distances for Electrical Equipment
UL 508C	UL Standard for Safety Power Conversion Equipment

IEC - International Electrotechnical Commission
ISO - International Organization for Standardization
UL - Underwriters Laboratories

1.2 Safety

1.2.1 You should pay attention to this

Specialist staff required!

Only properly qualified personnel are permitted to perform such tasks as transport, assembly, setup and maintenance. Qualified specialist staff are persons who are familiar with the transport, installation, assembly, commissioning and operation of drives and who bring their relevant minimum qualifications to bear on their duties:

- Transport: only by personnel with knowledge of handling electrostatically sensitive components.
- Unpacking: only by electrically qualified personnel.
- Installation: only by electrically qualified personnel.
- Basic tests / Setup: only by qualified personnel with knowledge of electrical engineering and drive technology

The qualified personnel must know and observe ISO 12100 / IEC 60364 / IEC 60664 and national accident prevention regulations.

Read the documentation!

Read the available documentation before installation and commissioning. Improper handling of the drive can cause harm to people or damage to property. The operator of systems using the AKD must require that all personnel who work with the drive read and understand the manual before using the drive.

Check Hardware Revision!

Check the Hardware Revision Number of the product (see product label). This number is the link between your product and the manual, it must match the Hardware Revision Number on the cover page of the manual.

Pay attention to the technical data!

Adhere to the technical data and the specifications on connection conditions (rating plate and documentation). If permissible voltage values or current values are exceeded, the drives can be damaged.

Perform a risk assessment!

The manufacturer of the machine must generate a risk assessment for the machine, and take appropriate measures to ensure that unforeseen movements cannot cause injury or damage to any person or property. Additional requirements on specialist staff may also result from the risk assessment.

Automatic Restart!

The drive might restart automatically after power on, voltage dip or interruption of the supply voltage, depending on the parameter setting.
Risk of death or serious injury for humans working in the machine.
If the parameter DRV.ENDEFAULT is set to 1, then place a warning sign to the machine (Warning: Automatic Restart at Power On) and ensure, that power on is not possible, while humans are in a dangerous zone of the machine. In case of using an undervoltage protection device, you must observe EN 60204-1:2006 chapter 7.5 .

Observe electrostatically sensitive components!

The drives contain electrostatically sensitive components which may be damaged by incorrect handling. Electrostatically discharge your body before touching the drive. Avoid contact with highly insulating materials (artificial fabrics, plastic film etc.). Place the drive on a conductive surface.

Hot surface!

Drives may have hot surfaces during operation. The heat sink can reach temperatures above 80°C. Risk of minor burns! Measure the temperature, and wait until the heat sink has cooled down below 40 °C before touching it.

Earthing!

It is vital that you ensure that the drive is safely earthed to the PE (protective earth) busbar in the switch cabinet. Risk of electric shock. Without low-resistance earthing no personal protection can be guaranteed.

High voltages!

The equipment produces high electric voltages up to 900V. Risk of electric shock. Do not open or touch the equipment during operation. Keep all covers and cabinet doors closed. During operation, drives may have uncovered live sections, according to their level of enclosure protection. Wait at least seven minutes after disconnecting the drive from the main supply power before touching potentially live sections of the equipment (such as contacts) or removing any connections.

Capacitors can have dangerous voltages present up to seven minutes after switching off the supply power. Always measure the voltage in the DC bus link and wait until the voltage is below 50 V before handling components.

Never undo any electrical connections to the drive while it is live. There is a danger of electrical arcing with damage to contacts and personal injury.

Reinforced Insulation

Thermal sensors, motor holding brakes and feedback systems built into the connected motor must have reinforced insulation (according to IEC61800-5-1) against system components with power voltage, according to the required application test voltage. All Kollmorgen components meet these requirements.

Never modify the drive!

It is not allowed to modify the drive without permission by the manufacturer. Opening the housing causes loss of warranty.

1.2.2 Use as Directed

The AKD drives are exclusively intended for driving suitable synchronous servomotors with closed-loop control of torque, speed, and/or position.

AKDs are components that are built into electrical plants or machines and can only be operated as integral components of these plants or machines. The manufacturer of the machine used with a drive must generate a risk assessment for the machine.

When the drives are built into machines or plant, the drive must not be used until it has been established that the machine or plant fulfills the requirements of the regional directives.

Cabinet and wiring

Drives must only be operated in a closed control cabinet suitable for the ambient conditions (➜ # 13). Ventilation or cooling may be necessary to keep the temperature within the cabinet below 40 °C.

Use only copper conductors for wiring. The conductor cross-sections can be derived from the standard IEC 60204 (alternatively for AWG cross-sections: NEC Table 310-16, 75 °C column).

Power supply

The drives can be supplied by 1 or 3 phase industrial supply networks.

AKD-x04807: In case of mains voltage asymmetry >3% a mains choke 3L0,24-50-2 must be used.

Periodic overvoltages between phases (L1, L2, L3) and the housing of the drive must not exceed 1000 V peak. In accordance with IEC 61800, voltage spikes (< 50 µs) between phases must not exceed 1000 V. Voltage spikes (< 50 µs) between a phase and the housing must not exceed 2000 V.

EMC filter measures for AKD-xzzz06 must be implemented by the user.

Motor voltage rating

The rated voltage of the motors must be at least as high as the DC bus link voltage divided by √2 produced by the drive ($U_{nMotor}>=U_{DC}/\sqrt{2}$).

Safe torque off

Review the section "Use as Directed" in the STO chapter (➜ # 17) before using this safety function. For a detailled description of the safety function STO refer to the *AKD Instructions Manual*.

1.2.3 Prohibited Use

Other use than that described in chapter “Use as directed” is not intended and can lead to personnel injuries and equipment damage. The drive may not be used with a machine that does not comply with appropriate national directives or standards. The use of the drive in the following environments is also prohibited:

- potentially explosive areas
- environments with corrosive and/or electrically conductive acids, alkaline solutions, oils, vapors, dusts
- ships or offshore applications

1.2.4 Transport

Transport the AKD in accordance with IEC 61800-2 as follows:

- Transport only by qualified personnel in the manufacturer's original recyclable packaging. Avoid shocks while transporting.
- Store at or below maximum stacking height:
  - AKD-x00306 to x00606 models: 8 cartons,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 to x02407 models: 6 cartons,
  - AKD-x04807 models: 3 cartons.
- Transport only within specified temperature ranges:
  -25 to +70 °C, max. rate of change 20 K/hour, class 2K3.
- Transport only within specified humidity:
  max. 95% relative humidity, no condensation, class 2K3.

NOTICE

The drives contain electro-statically sensitive components that can be damaged by incorrect handling. Electro-statically discharge yourself before touching the drive. Avoid contact with highly insulating materials, such as artificial fabrics and plastic films. Place the drive on a conductive surface.

If the packaging is damaged, check the unit for visible damage. Inform the shipper and the manufacturer of any damage to the package or product.

1.2.5 Packaging

The AKD packaging consists of recyclable cardboard with inserts and a label on the outside of the box.

Model	Package (mm) HxWxL	Total Weight AKD-B, -P, -T (kg)	Total Weight AKD-M (kg)
AKD-x00306 , -x00606	113 x 250 x 222	1.7	1.9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3.4	3.6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	5.2
AKD-x00307, -x00607, -x01207	158 x 394 x 292	4.3	4.5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6.7	6.9
AKD-x04807	390 x 600 x 400	15.3	15.5

1.2.6 Storage

Store the AKD in accordance with IEC 61800-2 as follows:

- Store only in the manufacturer's original recyclable packaging.
- Store at or below maximum stacking height:
  - AKD-x00306 to x00606 models: 8 cartons,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 to x02407 models: 6 cartons,
  - AKD-x04807 models: 3 cartons.
- Store only within specified temperature ranges: -25 to +55 °C, max.rate of change 20 K/hour, class 1K4.
- Storage only within specified humidity: 5 to 95% relative humidity, no condensation, class 1K3.
- Store in accordance with the following duration requirements:
  - Less than 1 year: without restriction.
  - More than 1 year: capacitors must be re-formed before setting up and operating the drive. Re-forming procedures are described in the Kollmorgen Developer Network (Forming).

1.2.7 Maintenance and Cleaning

The drive does not require maintenance. Opening the drive voids the warranty.

The inside of the unit can only be cleaned by the manufacturer. To clean the drive exterior:

- Casing: Clean with Isopropanol or similar cleaning solution.
- Protective grill on fan: Clean with a dry brush.

NOTICE Do not immerse or spray the drive.

1.2.8 Uninstalling

If a drive must be uninstalled (such as for replacement), remove the drive as follows:

1. Switch off the main switch of the switchgear cabinet and the fuses that supply the system.

WARNING

Contacts can still have dangerous voltage present up to seven minutes after switching off mains voltage. Risk of electrical shock! Wait at least seven minutes after disconnecting the drive from the main supply power before touching potentially live sections of the equipment (e.g. contacts) or undoing any connections. Always measure the voltage in the DC bus link and wait until the voltage is below 50 V before touching or handling the drive.

2. Remove the connectors. Disconnect the potential earth connection last.
3. Check temperature.

CAUTION

During operation, the heat sink of the drive may reach temperatures above 80 °C (176 °F). Risk of minor burns. Before touching the device, check the temperature and wait until it has cooled below 40 °C (104 °F).

4. Uninstall. Remove the drive and power supply from the conductive, grounded mounting plate in the cabinet.

1.2.9 Repair and Disposal

Only the manufacturer can repair the drive. Opening the device voids the warranty. Uninstall the drive as described in (➜ # 11), then send the drive in the original packaging to the manufacturer (see table below).

In accordance with the WEEE-2002/96/EC-Guidelines and similar, the manufacturer accepts returns of old devices and accessories for professional disposal. Transport costs are the responsibility of the sender.

Send the devices to the manufacturer addresses shown in the table below.

USA	Europe
Kollmorgen 201 West Rock Road Radford, VA 24141	KOLLMORGEN Europe GmbH Pempelfurtstr. 1 D-40880 Ratingen

1.3 Package Supplied

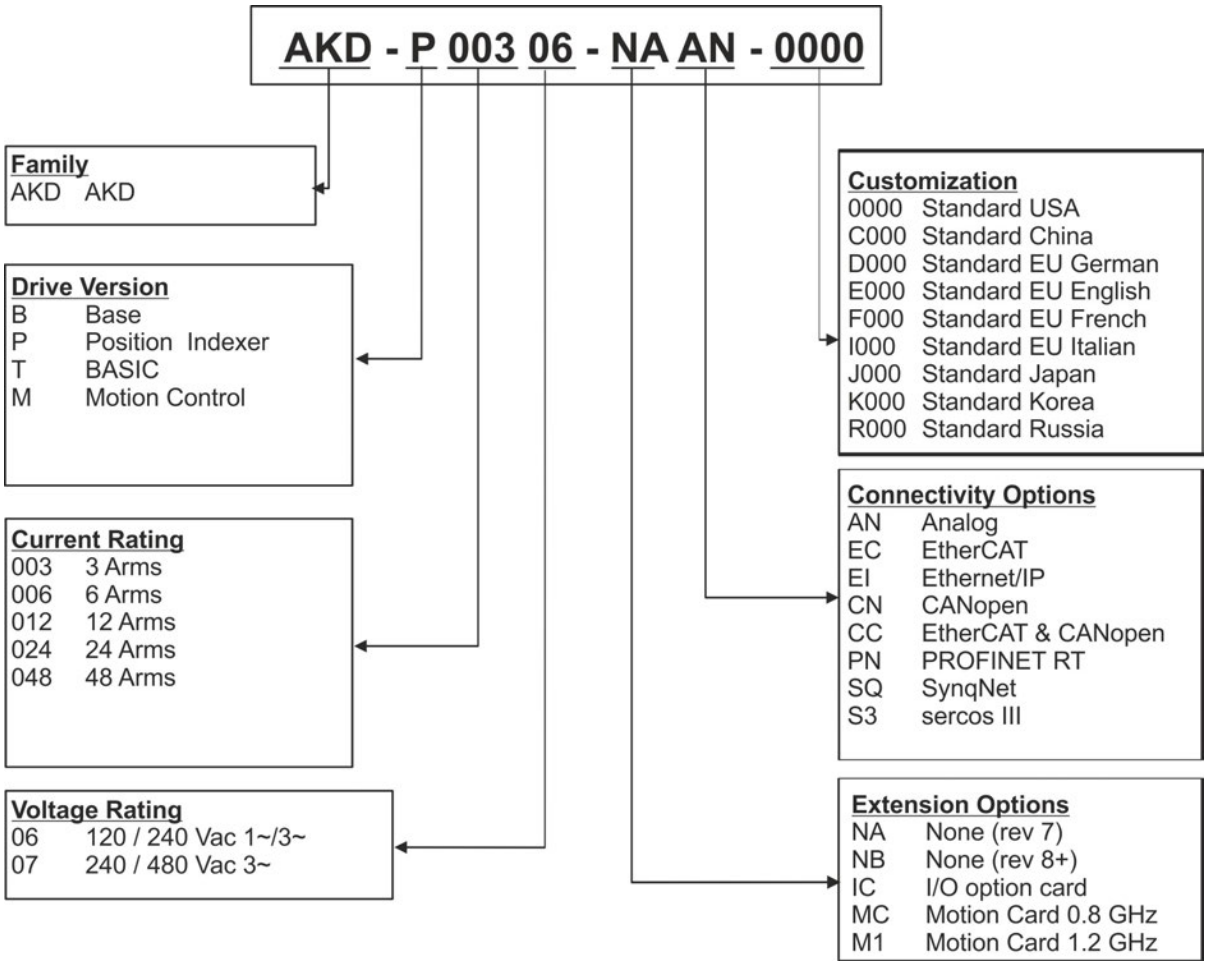
When a drive from the AKD series is ordered, the following items are included in the drive package:

- AKD
- Printed copy of *AKDSafety Guide*
- DVD containing the setup software, WorkBench, and all product documentation in digital format.
- Mating connectors X1, X2, X3, X4 (if required), X7, X8, X14, X15, X16, X21, X22, X23, X24, X35 and X36 (if part of the drive variant)
- Grounding plate, with AKD voltage type 07, with voltage type 06 for EU only

NOTE The mating SubD and RJ45 connectors are not included in the package.

Part Number Scheme

Use the part number scheme for product identification only, not for the order process, because not all combinations of features are possible, always.



Customization: this code includes language version of printed material and customer specials.

1.4 Technical description and data

1.4.1 The AKD Family of Digital Drives

Available AKD versions

Variant (short)	Description	Connectivity
AKD-B***	Base drive is controlled by analog torque & velocity commands (electronic gearing).	Analog, SynqNet
AKD-P**	Position Indexer drive adds the ability to command multiple motions, process I/O, make decisions, add time delays, modify drive process variables to the base drive.	Analog, CANopen, EtherCAT, PROFINET RT, Ethernet/IP, sercos® III
AKD-M***	Motion Controller PDMM/EtherCAT master drive. Includes all five IEC 61131 languages, PLC Open and Pipes Network. This drive is called AKD PDMM.	EtherCAT
AKD-T***	Simple BASIC programmability added to the Base drive. This drive is called AKD BASIC.	Analog

Option Cards

Integrated option cards affect the device width.

- IC: additional digital inputs and outputs.
- MC/M1: Motion Controller card with additional digital inputs and outputs. Extends the AKD to AKD PDMM type (part number scheme: AKD-M), a master drive for multiaxis, synchronized drive systems.

1.4.2 Ambient Conditions, Ventilation, and Mounting Position

Storage, Transport	(➔ # 10)
Ambient temperature in operation	0 to +40 °C under rated conditions +40 to +55 °C with continuous current derating 4 % per Kelvin
Humidity in operation	Relative humidity 5 to 85%, no condensation, class 3K3
Site altitude	Up to 1000 meters above mean sea level without restriction 1,000 to 2,500 meters above mean sea level with power derating 1.5%/100 m
Pollution level	Pollution level 2 as per IEC 60664-1
Vibrations	Class 3M1 according to IEC 60721-3-3
Enclosure protection	IP 20 according to IEC 60529
Mounting position	Vertical
Ventilation	Built-in fan (except AKD-x00306 type)
NOTICE	The drive shuts down in case of excessively high temperature in the control cabinet. Make sure sufficient forced ventilation is supplied within the control cabinet.

1.4.3 Technical Data AKD-xzzz06

Electrical Data	Units	AKD-x00306	AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
Rated supply voltage	V	3 x 120 V to 240 V ±10% 1 x 120 V to 240 V ±10%			3x240 V ±10%
Rated supply input frequency	Hz	50 Hz to 400 Hz ±5% or DC			
Rated input power for S1 operation @ 240V	kVA	1.2	2.38	3.82	7.6
Rated input current					
at 1x120 V	A	5.0	9.9	12	-
at 1x240 V	A	5.0	9.9	12	-
at 3x120 V	A	2.3	4.6	9.2	-
at 3x240 V	A	2.3	4.6	9.2	18.3
Permitted switch on/off frequency, mains	1/h	30			
Max. inrush current	A	10	10	10	20
Rated DC bus link voltage (Bus Turn on Delay 3ph 1 s)	V	170 to 340			
Regen circuit					
max. continuous power	kW	0.77	1.5	3	6
external regen resistor	Ohm	33	33	15	8
Continuous output current (± 3%), single-phase or three-phase					
at 120 V	Arms	3	6	12	-
at 240 V	Arms	3	6	12	24
Peak output current (for 5 s, ± 3%)	Arms	9	18	30	48
Continuous output power @ rated input current					
at 1x120 V	VA	312.5	625	1250	-
at 1x240 V	VA	625	1250	2500	-
at 3x120 V	VA	312.5	625	1250	-
at 3x240 V	VA	625	1250	2500	5000
Peak output power (for 1 s)					
at 1x120 V	kVA	0.937	1.875	3.125	-
at 1x240 V	kVA	1.875	3.750	6.250	-
at 3x120 V	kVA	0.937	1.875	3.125	-
at 3x240 V	kVA	1.875	3.750	6.250	10
Noise emission (low speed/high speed fan)	dB(A)	-	33/39	37/43	41/56
Mechanical data					
Weight (standard width)	kg	1.1	1.1	2	3.7
Weight (extended width*)	kg	1.3	1.3	2.2	4
Dimensions	mm	see (➜ # 186)			

*= extended width: AKD drives with integrated IC, MC or M1 option card.

More technical data see *Installation Manual*.

1.4.4 Technical Data AKD-xzzz07

Electrical data	Units	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407	AKD-x04807
Rated supply voltage	V	3 x 240 V to 480 V ±10%				
Rated supply input frequency	Hz	AC with 50 Hz to 400 Hz ±5% or DC				
Rated input power for S1 operation @ 480V	kVA	2.24	4.49	7.65	15.2	40.9
Rated input current						
at 3x240 V	A	2.7	5.4	9.2	18.3	49.3
at 3x400 V	A	2.7	5.4	9.2	18.3	49.3
at 3x480 V	A	2.7	5.4	9.2	18.3	49.3
Permitted switch on/off frequency, mains	1/h	30				
Max. inrush current	A	10	10	10	20	4
Rated DC bus link voltage (Bus Turn on Delay 3ph 1s)	V=	340 to 680				
Regen circuit						
max. continuous power	kW	1.5	3	6	12	12
external regen resistor	Ohm	33	33	33	23	10
Continuous output current (± 3%)						
at 240 V	Arms	3	6	12	24	48
at 400 V	Arms	3	6	12	24	48
at 480 V	Arms	3	6	12	24	48
Peak output current (for 5s, ± 3%)	Arms	9	18	30	48	96
Continuous output power @ rated input current						
at 3x240 V	kVA	0.6	1.25	2.5	5	10
at 3x400 V	kVA	1	2	4.2	8.3	16.6
at 3x480 V	kVA	1.2	2.5	5	10	20
Peak output power (for 1 s)						
at 3x240 V	kVA	1.8	3.75	6.25	10	20
at 3x400 V	kVA	3	6.75	10.4	16.7	33
at 3x480 V	kVA	3.6	7.5	12.5	20	40
Noise emission (low speed/high speed fan)	dB (A)	34/43	34/43	44/52	48/58	48/72
Mechanical data						
Weight (standard width)	kg	2.7	2.7	2.7	5.3	11.7
Weight (extended width*)	kg	2.9	2.9	2.9	5.5	11.9
Dimensions	mm	see (➜ # 186)				

*= extended width: AKD drives with integrated IC, MC or M1 option card.

More technical data see *Installation Manual*.

1.4.5 Fusing

US fuses: Class J, 600 VAC 200 kA, time-delay. The fuse must be UL and CSA listed, UL recognized is not sufficient.

EU fuses: types gS or gG, 400 V/500 V, time-delay

Fuse holders: Combined with the standard fuse blocks, finger safe fuse holders must be used according to IEC 60529.

1.4.5.1 External power supply fusing

Drive Model	Max. Ampere rating	Example class J Cooper Bussmann	Example class J Ferraz Shawmut
AKD-x00306	10A (Time-Delay)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x00606	15A (Time-Delay)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x01206	15A (Time-Delay)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02406	30A (Time-Delay)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x00307	6A (Time-Delay)	LPJ6SP/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-x00607	10A (Time-Delay)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x01207	15A (Time-Delay)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02407	30A (Time-Delay)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x04807	60A (Time-Delay)	LPJ60SP/DFJ60	AJT60/HSJ60

1.4.5.2 External 24 V supply fusing

Drive Model	Max. Ampere rating	Example class J Cooper Bussmann	Example class J Ferraz Shawmut
all AKD	8A (Time-Delay)	LPJ8SP/DFJ8	AJT8

1.4.5.3 External regen resistor fusing

Drive Model	Ampere rating@240V	Ampere rating@480V	UL region example:	CE Region example:
AKD-x003 to 012	10A	40A	Bussmann FWP-xxA14F	Siba 110V to 400V: gRL(gS) 400V to 480V: aR
AKD-x024	15A	50A		
AKD-x048	-	Fritzlen DC Powerswitch FPS		

1.4.6 Recommended Tightening Torques

Connector (values in Nm)	Tightening Torque/Nm, See (➜ # 209) for in-lbs values.			
	AKD-x00306, AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406, AKD -x00307 to AKD-x02407	AKD-x04807
X2	0.5 to 0.6	0.7 to 0.8	0.7 to 0.8	1.7 to 1.8
X3	0.5 to 0.6	0.5 to 0.6	0.7 to 0.8	1.7 to 1.8
X4	-	-	0.7 to 0.8	1.7 to 1.8
X1, X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	0.2 to 0.25	0.2 to 0.25	0.2 to 0.25	0.2 to 0.25
X14	-	-	-	1.7 to 1.8
X15, X16	-	-	-	0.22 to 0.25
PE block	1.7	1.7	1.7	1.7

In-lbf values: (➜ # 209)

1.4.7 Safe Torque Off (STO)

The STO safety implementation on the AKD is certified. The safety circuit implementation used for the safety function "Safe Torque Off" in the drive is suited for SIL 2 according to IEC 61508-2 and PLd / CAT3 according to ISO 13849-1. SIL3/PLe is possible with AKD-x04807 drives, if both STO-Enable inputs and the corresponding STO-Status signals are used.

- **AKD-x003 up to AKD-x024:** An additional digital input (STO) releases the power output stage of the drive as long as a 24 V signal is applied to this input.
- **AKD-x048:** Two additional digital inputs (STO-Enable 1 and STO-Enable 2) release the power output stage of the drive as long as a 24 V signal is applied to these inputs.

If the STO input goes open-circuit, then power will no longer be supplied to the motor, and the drive will lose all torque and coast to a stop.

1.4.7.1 Important Notes

WARNING

The drive cannot hold a vertical load when STO is active. Serious injury could result when load is not properly blocked. Drives with a suspended load must have an additional safe mechanical blocking (for instance, by a motor-holding brake).

CAUTION

The STO function does not provide an electrical separation from the power output. There is a danger of electrical shock and personnel injury! If access to the motor power terminals is necessary, the drive must be disconnected from mains supply considering the discharging time of the intermediate circuit.

CAUTION

In case of a specific double fault within a very short timea single movement of maximum an angle of 120° (electrical) can happen. This effect can only happen if the drive is in the function STO.

NOTICE If the safety function STO is automatically activated by a control system, then make sure that the output of the control is monitored for possible malfunction. The monitoring can be used to prevent a faulty output from unintentionally activating the STO function. Since the STO function is a single-channel system, erroneous engaging will not be recognized.

NOTICE It is not possible to perform a controlled brake if the drive controlled STO-Enable is off. If controlled braking before the use of the STO function is necessary, the drive must be braked and the input STO must be separated time-delayed from +24 V .

NOTICE Use the following functional sequence when the STO function is used:

1. Brake the drive in a controlled manner (speed setpoint = 0 V).
2. When speed = 0 rpm, disable the drive (enable = 0 V).
3. If a suspended load is present, block the drive mechanically.
4. Activate the STO function.

1.4.7.2 Use as directed

The STO function is exclusively intended to provide a functional safe stop of the motion system. To achieve this functional safety, the wiring of the safety circuits must meet the safety requirements of IEC 60204, ISO 12100 and ISO 13849.

1.4.7.3 Prohibited use

The STO function must not be used if the drive is to be made inactive for the following reasons:

- Cleaning, maintenance and repair operations, long inoperative periods. In such cases, the entire system should be disconnected from the supply and secured (main switch).
- Emergency-Off situations. In an Emergency-Off situation, the main contactor is switched off (by the Emergency-Off button).

1.4.7.4 STO technical data AKD-x003 up to AKD-x024

Safety characteristic data

Device	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Years]	SFF [%]
STO	PL d, CAT 3	SIL 2	0	20	100

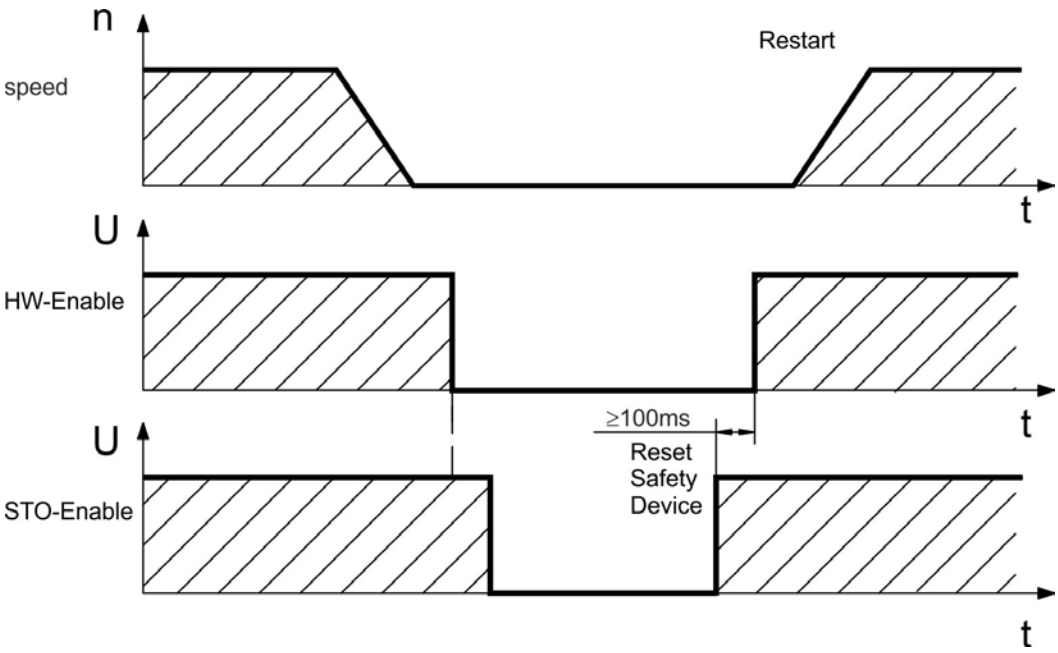
Pinout

Pin	Signal	Description
1	+24	+24 VDC Auxiliary voltage
2	GND	24V Supply GND
3	STO	STO enable (Safe Torque Off)

Signal diagram (sequence)

The diagram below shows how to use STO function for a safe drive stop and fault free operation of the drive.

1. Brake the drive in a controlled manner (speed setpoint = 0 V).
2. When speed = 0 rpm, disable the drive (Enable = 0 V).
3. Activate the STO function (STO = 0 V)



1.4.7.5 STO technical data AKD-x048

Safety characteristic data

Device	Operation mode	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Years]	SFF [%]
STO	single channel	PL d, Cat 2	SIL 2	1.88E-07	20	89
STO	dual channel	PL d, Cat 3	SIL 2	5.64E-09	20	87
STO	dual channel with periodical testing	PL e, Cat 4	SIL 3	5.64E-09	20	87

Pinout

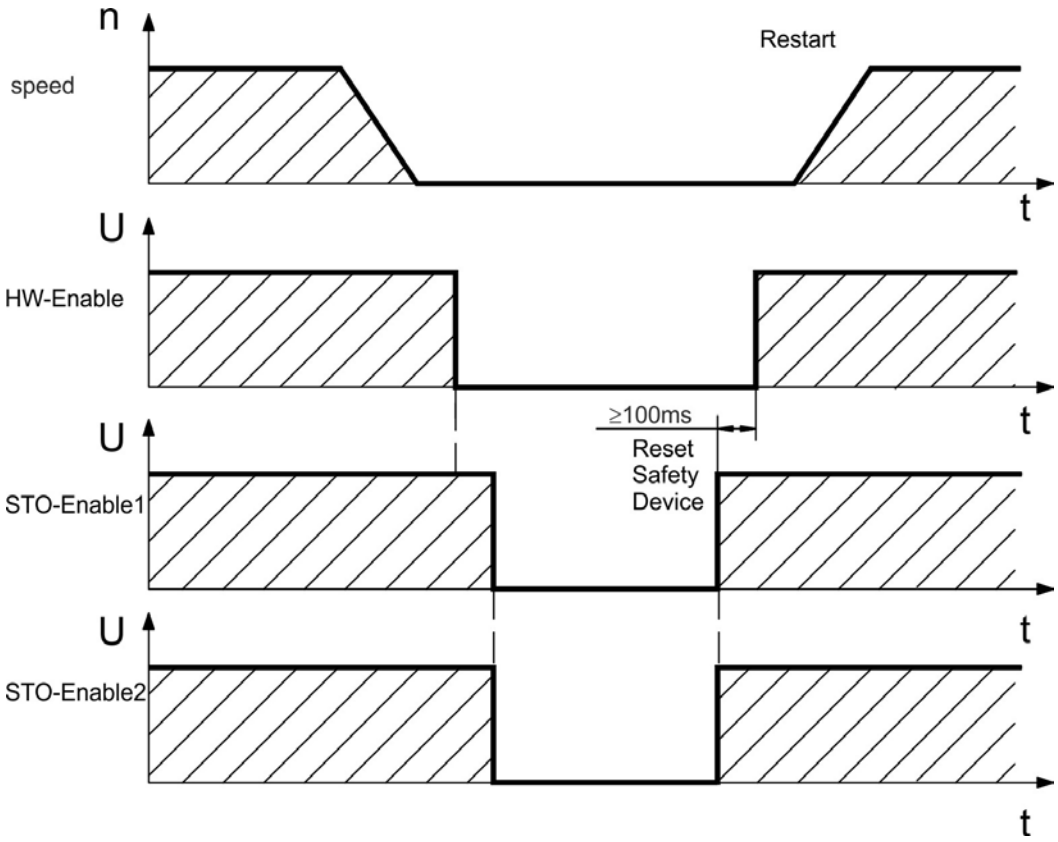
Pin	Description	Pin	Description
1	+24 VDC Auxiliary voltage	5	STO-Status 1
2	24V Supply GND	6	STO-Enable 1
3	STO +24 VDC supply voltage	7	STO-Status 2
4	STO GND	8	STO-Enable 2

For STO single channel mode connect pin 6 with pin 8 and pin 5 with pin 7.

Signal diagram (sequence)

The diagram below shows how to use STO function for a safe drive stop and fault free operation of the drive.

1. Brake the drive in a controlled manner (speed setpoint = 0 V).
2. When speed = 0 rpm, disable the drive (Enable = 0 V).
3. Activate the STO function (STO-Enable 1 and STO-Enable 2 = 0 V)



1.4.7.6 Functional test

Single/Dual Channel control, SIL CL2 / PLd

NOTICE

You must test the STO function after initial start of the drive, after each interference into the wiring of the drive, or after exchange of one or several components of the drive.

Method 1, drive remain enabled	Method 2, drive disabled
1. Stop drive, with setpoint 0V. Keep drive enabled. **DANGER: Do not enter hazardous area!** 2. Activate the STO function for example by opening protective screen. 3. The fault contact opens, the net contactor releases, and the drive displays fault F602.	1. Stop all drives, with setpoint 0V, disable drive (Enable=0V). 2. Activate the STO function, for example, by opening protective screen 3. The drive displays warning n602.

Dual Channel control, SIL CL3 / PLe

NOTICE

To achieve PLe / SIL CL3, the safe switching of the pulse inhibitor must be tested periodically by analyzing the feedback signal from a safety control:

- at the start of a system,
- at the restart after triggering a protective device,
- at least every 8 hours by the operator.

The inputs STO-ENABLE 1 and STO-ENABLE 2 are switched in turns according to a defined test sequence. The switching state of the pulse inhibitor is available at a digital output of the AKD and must be analyzed to achieve a sufficient diagnostic cover ratio:

- Diagnostic with external not safe controller, test with dynamic sequence:
  - test cycle: with each device start, minimum once per day.
  - diagnostic cover ratio: 60 %.
- Diagnostic with external safe controller, test with dynamic sequence.
  - test cycle: with each device start, minimum once per day.
  - diagnostic cover ratio: 90 %.

Refer to the *AKD Installation Manual* for detailed test sequence description.

1.5 Mechanical Installation

NOTE Dimensions overview see (➜ # 186). For dimension drawings and cabinet mounting refer to the *Installation Manual*.

1.5.1 Important Notes

CAUTION

There is a danger of electrical shock by high EMC level which could result in injury, if the drive (or the motor) is not properly EMC-grounded. Do not use painted (i.e. non-conductive) mounting plates.

NOTICE Protect the drive from impermissible stresses. In particular, do not let any components become bent or any insulation distances altered during transport and handling. Avoid contact with electronic components and contacts.

NOTICE The drive will switch itself off in case of overheating. Ensure that there is an adequate flow of cool, filtered air into the bottom of the control cabinet, or use a heat exchanger.

NOTICE Do not mount devices that produce magnetic fields directly beside the drive. Strong magnetic fields can directly affect internal components. Install devices which produce magnetic field with distance to the drives and/or shield the magnetic fields.

1.5.2 Guide to Mechanical Installation

The following tools are required (at a minimum) to install the AKD; your specific installation may require additional tools:

- M4 hexagon socket-cap screws (ISO 4762)
- 3 mm T-handle Allen key
- No. 2 Phillips head screwdriver
- Small slotted screwdriver

Dimensions and mounting hole positions depend on the drive variant.

Install the drive unit as follows:

1. Prepare the site.
   Mount the drive in a closed control cabinet (➜ # 13). The site must be free from conductive or corrosive materials. For the mounting position in the cabinet see *Installation Manual*.
2. Check ventilation.
   Check that the ventilation of the drive is unimpeded, and keep within the permitted ambient temperature (➜ # 13). Keep the required space clearance above and below the drive.
3. Check cooling system.
   If cooling systems are used for the control cabinet, position the cooling system so that condensation water cannot drip onto the drive or peripheral devices.
4. Mount the drive.
   Assemble the drive and power supply near each other on the conductive, grounded mounting plate in the cabinet.
5. Ground the drive.
   For EMC-compliant shielding and grounding see *Installation Manual*. Ground the mounting plate, motor housing and CNC-GND of the control system.

1.6 Electrical Installation

NOTE For connector overview (➜ # 187).For wiring diagrams and interface pinout refer to the *Installation Manual*.

1.6.1 Important Notes

DANGER

Never remove electrical connections to the drive while it is live. There is a danger of electrical arcing with damage to contacts and serious personal injury. Wait at least seven minutes after disconnecting the drive from the main supply power before touching potentially live sections of the equipment (e.g. contacts) or undoing any connections.
Capacitors can still have dangerous voltages present up to 7 minutes after switching off the supply power. To be sure, measure the voltage in the DC bus link and wait until it has fallen below 50 V.
Control and power connections can still be live, even if the motor is not rotating.

NOTICE Wrong mains voltage, unsuitable motor or wrong wiring will damage the drive. Check the combination of drive and motor. Compare the rated voltage and current of the units. Implement the wiring according to the connection diagram in the *Installation Manual*.

NOTICE Excessively high external fusing will endanger cables and devices. The fusing of the AC supply input and 24 V supply must be installed by the user, best values (➜ # 16). Hints for use of residual-current circuit breakers (RCD) see *Installation Manual*.

NOTICE The drive status must be monitored by the PLC to acknowledge critical situations. Wire the FAULT contact in series into the emergency stop circuit of the installation. The emergency stop circuit must operate the supply contactor.

NOTICE Only professional staff who are qualified in electrical engineering are allowed to install the drive. Wires with color green with one or more yellow stripes must not be used other than for protective earth (PE) wiring.

NOTE It is permissible to use the setup software to alter the settings of the drive. Any other alterations will invalidate the warranty.

1.6.2 Guide to electrical installation

Install the drive electrical system as follows:

1. Select cables in accordance with IEC 60204 .
2. Install shielding and ground the drive.
   For EMC-compliant shielding and grounding, see *Installation Manual*.
   Ground the mounting plate, motor housing and CNC-GND of the control system.
3. Wire the drive and connectors.
   - Observe the "Recommendations for EMI noise reduction": see *Installation Manual*
   - Connect all interface according to the wiring diagrams in the *Installation Manual*.
4. Check the wiring against the wiring diagrams in the *Installation Manual*.

1.7 Setup

NOTE For step-by-step setup guidance refer to the *Installation Manual*.

1.7.1 Important Notes

NOTE Before testing and setup, the manufacturer of the machine must generate a risk assessment for the machine and take appropriate measures so that unforeseen movements cannot cause injury or damage to any person or property. Only professional personnel with extensive knowledge in the fields of electrical engineering and drive technology are allowed to test and set up the drive.

DANGER

The equipment produces potentially lethal voltages up to 900 V. Risk of electrical shock. Check that all connection components that are live in operation are safely protected against bodily contact.

Never remove the electrical connections to the drive while it is live.

Capacitors can still have dangerous residual charges up to 7 minutes after switching off the supply voltage. To be sure, measure the voltage in the DC bus link and wait until it has fallen below 50 V.

WARNING

The drive might restart automatically after power on, voltage dip or interruption of the supply voltage, depending on the parameter setting. Risk of death or serious injury for humans working in the machine. If parameter DRV.ENDEFAULT is set to 1, then place a warning sign to the machine and ensure, that power on is not possible, while humans are in a dangerous zone of the machine.

CAUTION

The heat sink of the drive can reach temperatures up to 80°C in operation. Risk of light burns. Check the heat sink temperature before handling the drive. Wait until the heat sink has cooled down to 40°C before touching it.

NOTICE If the drive has been stored for more than 1 year, you must re-form the capacitors in the DC bus link circuit. Re-forming procedures are described in the Kollmorgen Developer Network (Forming).

NOTE Additional information on setting up the equipment:

- Programming parameters and control loop behavior are described in the online help of the setup software.
- The setup of any expansion card described in the corresponding manual on the DVD.
- Kollmorgencan provide training courses for the drive upon request.

1.7.2 Initial Drive Test

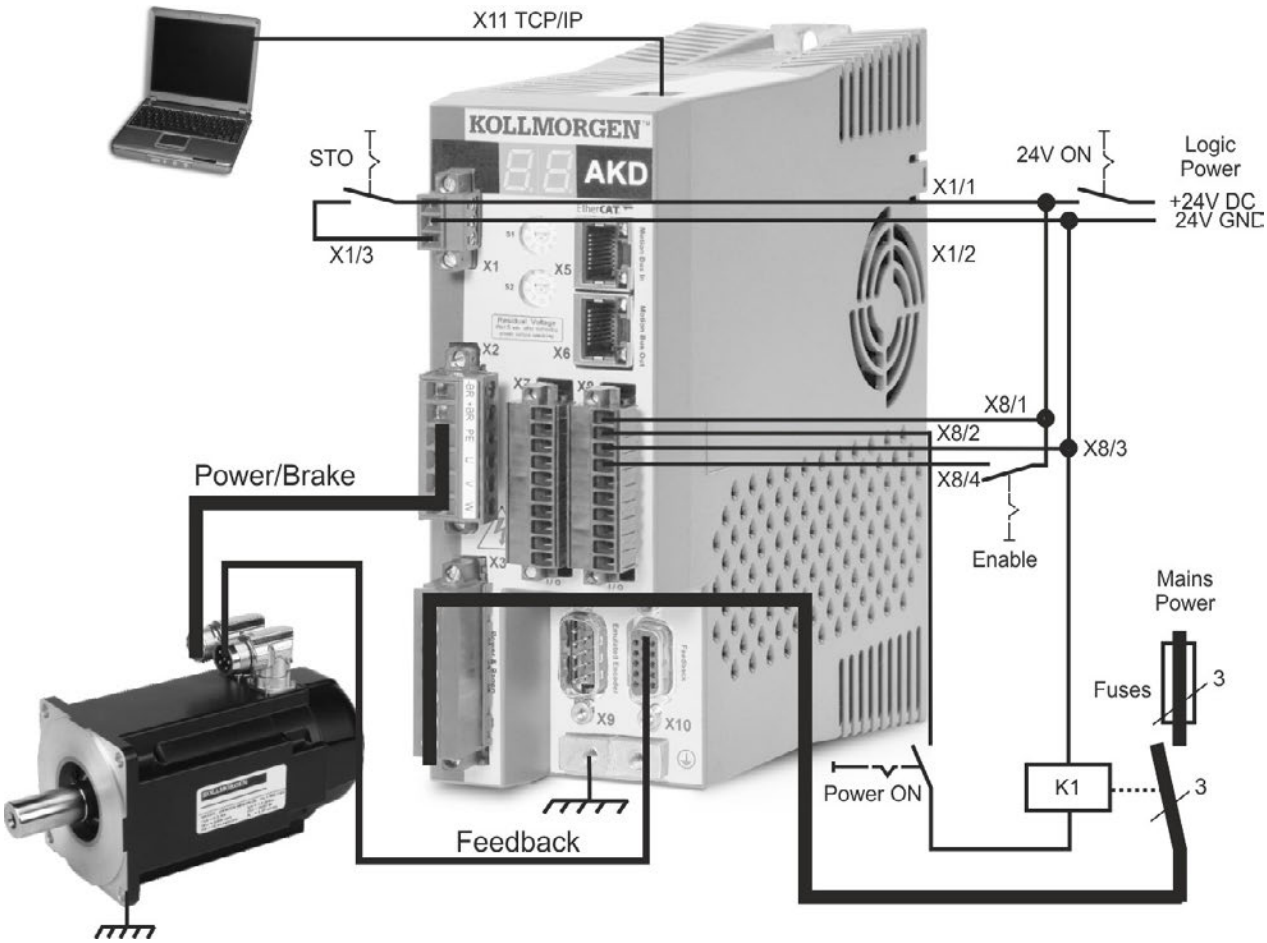
1.7.2.1 Unpacking, mounting, and wiring the AKD

- Unpack the drive and accessories. Observe the safety instructions in the documentation.
- Mount the drive.
- Wire the drive or apply the minimum wiring for drive testing as described below.
- Make sure you have on hand the following information about the drive components:
  - rated mains supply voltage
  - motor type (motor data, if the motor type is not listed in the motor database)
  - feedback unit built into the motor (type, poles/lines/protocol)
  - moment of inertia of the load

1.7.2.2 Minimum wiring for drive test without load

NOTICE

This wiring diagram is for general illustration only and does not fulfill any requirements for EMC, safety, or functionality of your application. In principle the wiring is similar for all AKD variants. Refer to the Installation Manual for detailed wiring information. Sample pinout below is valid for AKD-x00306 variant.



When connecting the AKD directly to a PC, static IP addressing (not 00) is recommended.

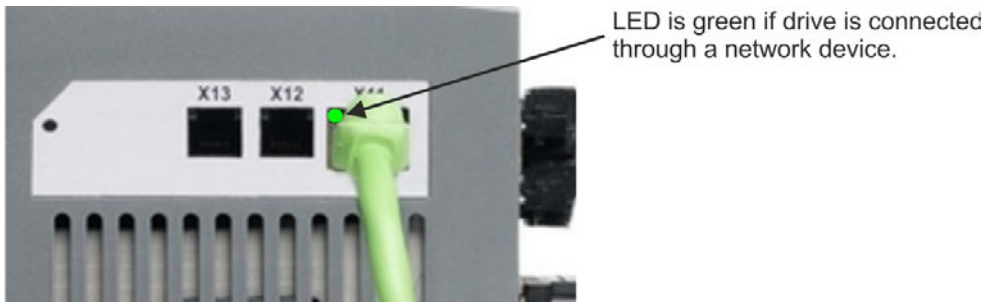
1.7.2.3 Confirm connections

You can turn on logic power to the drive through the X1 connector (bus voltage is not needed for communications).

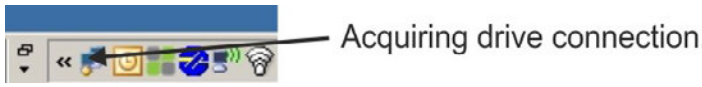
After power is supplied, the drive displays a sequence of LED flashes (see WorkBench Onlinehelp for details):

1. –
2. [ ]
3.] [
4. I-P
5. Drive IP address, flashed sequentially (for example, 192.168.0.25).
6. Drive status (opmode “o0”,”o1”, or ”o2”) or fault code if the drive is in a fault condition.

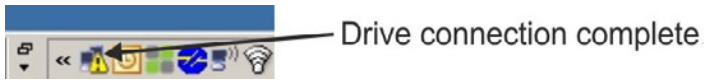
Confirm that the link LEDs on the drive (green LED on the RJ45 connector) and on your PC are both illuminated. If both LEDs are illuminated, then you have a working electrical connection.



While the PC is connecting, your statusbar will show the following acquiring icon:



Wait for this icon to change to the limited functionality icon (this process can take up to one minute).



Although Windows displays this limited functionality icon for the drive connection, the PC can communicate fully with the drive. Using WorkBench, you can now configure the drive through this connection.

1.7.2.4 Install and start WorkBench

WorkBench installs automatically from the DVD included with the drive. WorkBench is also available on the Kollmorgen Web site: www.kollmorgen.com.

Once installation is complete, click the WorkBench icon to start the program. WorkBench will show a list of all the drives that it can find on your local network. Select the drive you wish to configure and then click **Next**.

If multiple drives are detected, a drive can be uniquely identified using one of the following methods:

1. The MAC address of the drive. This address is printed on the sticker on the side of the drive.
2. The name of the drive. The drive name is set using WorkBench. A new drive defaults to "No_Name."
3. Blinking the display. Select a drive and click **Blink** to force the display on the front of the drive to blink on and off for 20 seconds.

1.7.2.5 Set drive IP address in WorkBench

If WorkBench does not automatically show your drive, then you can set the IP address manually in WorkBench as follows:

1. Display the IP address. You can show the drive IP address on the drive display by pressing button B1. The display shows the digits and dots of the IP address in sequence (for example, 192.168.0.25).
2. Enter the drive IP address. Once the IP address has been determined, manually enter the drive IP address into the **Specify Address** box in WorkBench. Then click **Next** to connect.

1.7.2.6 Enable the drive using the setup wizard

Once a connection to the drive has been established, the AKD Overview screen appears. Your drive appears in the navigation area on the left of the screen. Right click on your drive name and select **Setup Wizard** from the drop-down menu. The Setup Wizard guides you through the initial drive configuration, which includes a simple test motion.

After completing the Setup Wizard, your drive should be enabled. If the drive is not enabled, check the following:

1. The hardware enable (HW) must be in the enabled state (pin 4 on X8 connector).
2. The software enable (SW) must be in the enabled state. Activate using the **Enable/Disable** button on the upper toolbar on WorkBench or in the Overview screen.
3. No faults may be present (click the **Clear Fault** button on the upper tool bar to clear any faults).

The status of HW enable, SW enable, and Faults is displayed in the lower toolbar of the WorkBench software. The drive is connected if the lower right corner shows **Online**.

You can now use the Settings View in WorkBench to complete advanced configuration of your drive.

1.8 Troubleshooting the AKD

Drive problems occur for a variety of reasons, depending on the conditions in your installation. The causes of faults in multi-axis systems can be especially complex. If you cannot resolve a fault or other issue using the troubleshooting guidance presented below, customer support can give you further assistance.

NOTE The most common faults are listed in Chapter "Fault and Warning Messages" (➜ # 203). More details on the removal of faults can be found in the WorkBench online help.

Problem	Possible Causes	Remedy
HMI message: Communication fault	• wrong cable used, cable plugged into wrong position on drive or PC • wrong PC interface selected	• plug cable into the correct sockets on the drive and PC • select correct interface
Drive does not enable	• HW Enable not wired • HW or SW Enable not set	• connect HW Enable (X8 pin 4) • Apply 24V to HW Enable and select SW Enable in WorkBench / Fieldbus
Motor does not rotate	• drive not enabled • software enable not set • break in setpoint cable • motor phases swapped • brake not released • drive is mechanically blocked • motor pole no. set incorrectly • feedback set up incorrectly	• apply ENABLE signal • set software enable • check setpoint cable • correct motor phase sequence • check brake control • check mechanism • set motor pole no. • set up feedback correctly
Motor oscillates	• gain is too high (speed controller) • feedback cable shielding broken • AGND not wired up	• reduce VL.KP (speed controller) • replace feedback cable • join AGND to CNC-GND
Drive reports following error	• Irms or Ipeak set too low • current or velocity limits apply • accel/decel ramp is too long	• verify motor/drive sizing • verify that IL.LIMITN/P,VL.LIMITN/P are not limiting the drive • reduce DRV.ACC/DRV.DEC
Motor overheating	• motor operating above its rating • motor current settings incorrect	• verify motor/drive sizing • verify motor continuous and peak current values are set correctly
Drive too soft	• Kp (speed controller) too low • Ki (speed controller) too low • filters set too high	• increase VL.KP (speed controller) • increase VL.KI (speed controller) • refer to documentation regarding reducing filtering (VL.AR*)
Drive runs roughly	• Kp (speed controller) too high • Ki (speed controller) too high • filters set too low	• reduce VL.KP (speed controller) • reduce VL.KI (speed controller) • refer to documentation regarding increasing filtering (VL.AR*)
During installation, the message “Please wait while the installer finishes determining your disk space requirements” appears and never disappears.	• MSI installer issue. • Harddisk space not sufficient	• Cancel the installation. Relaunch the installer (you may need to try several times, the problem is random). • Make sure that you have enough disk space on your hard disk (~500MB to allow Windows .NET update if necessary), if not make some space.

--- / ---

2 Deutsch

2.1 Allgemeines 30
2.1.1 Hinweise für die gedruckte Ausgabe (Papierversion) 30
2.1.2 Verwendete Symbole 31
2.1.3 Verwendete Abkürzungen 31
2.1.4 Verwendete Normen 32
2.2 Sicherheit 33
2.2.1 Das sollten Sie beachten 33
2.2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 35
2.2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung 35
2.2.4 Transport 36
2.2.5 Verpackung 36
2.2.6 Lagerung 36
2.2.7 Wartung und Reinigung 37
2.2.8 Demontage 37
2.2.9 Reparatur und Entsorgung 37
2.3 Lieferumfang 38
2.4 Technische Beschreibung und Daten 39
2.4.1 Die digitalen Servoverstärker der ReiheAKD 39
2.4.2 Umgebungsbedingungen, Belüftung und Einbaulage 39
2.4.3 Technische Daten AKD-xzzz06 40
2.4.4 Technische Daten AKD-xzzz07 41
2.4.5 Sicherungen 42
2.4.6 Empfohlene Anzugsmomente 42
2.4.7 Safe Torque Off (STO) 43
2.5 Mechanische Installation 47
2.5.1 Wichtige Hinweise 47
2.5.2 Anleitung für die mechanische Installation 47
2.6 Elektrische Installation 48
2.6.1 Wichtige Hinweise 48
2.6.2 Anleitung für die elektrische Installation 48
2.7 Inbetriebnahme 49
2.7.1 Wichtige Hinweise 49
2.7.2 Basis Test 50
2.8 Fehlersuche und -behebung beim AKD 53

2.1 Allgemeines

Der*AKD Safety Guide* liefert die relevanten Informationen für sichere Installation und Inbetriebnahme der digitalen Servoverstärker AKD B, P, M und T.

INFO Vollständige Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung* und weiteren Kollmorgen Dokumenten für die AKD Geräteserie:

- ***Betriebsanleitung*** (PDF Format):
  Dieses Handbuch enthält Hinweise zur Installation und Konfiguration des Servoverstärkers.
- ***Zubehör Handbuch*** (PDF Format):
  Enthält technische Daten und Maßzeichnungen von Zubehör wie Kabel und Bremswiderständen, die mit dem AKD verwendet werden. Von diesem Handbuch existieren regional unterschiedliche Versionen.
- ***CAN-BUS Kommunikation*** (PDF Format):
  Beschreibt die Verwendung des Servoverstärkers in CANopen Applicationen.
- ***EtherCAT Kommunikation*** (PDF Format):
  Beschreibt die Verwendung des Servoverstärkers in EtherCAT Applikationen.
- ***Ethernet/IP Kommunikation*** (PDF Format, englisch):
  Beschreibt die Verwendung des Servoverstärkers in Ethernet/IP Applikationen.
- ***sercos® III Kommunikation*** (PDF Format, englisch):
  Beschreibt die Verwendung des Servoverstärkers in sercos® Applikationen.
- ***PROFINET RT Kommunikation*** (PDF Format, englisch):
  Beschreibt die Verwendung des Servoverstärkers in PROFINET RT Applikationen.
- ***SynqNet Kommunikation*** (PDF Format, englisch):
  Beschreibt die Verwendung des Servoverstärkers in SynqNet Applikationen.
- ***BASIC Programming Manual*** (PDF Format, englisch):
  Beschreibt das Programmieren eines AKD-T Gerätes mit der Programmiersprache BASIC.
- ***WorkBenchOnline Hilfe*** (WebHelp Format):
  Beschreibt die Verwendung des Servoverstärkers in allgemeinen Applicationen. Es bietet auch Tipps zur Optimierung der Systemleistung mit dem AKD. Die Online Hilfe beinhaltet den *Parameter and Command Reference Guide* mit Informationen zu Parametern und Befehlen, die zum Programmieren des AKD benutzt werden.
- ***Benutzerhandbuch*** (PDF Format):
  Beinhaltet die vollständige WorkBench Online Hilfe im PDF Format.

Diese Dokumente finden Sie auf der DVD in der Verpackung des Servoverstärkers. Alle Dokumente konnen Sie von der Kollmorgen Website www.kollmorgen.com herunterladen.

2.1.1 Hinweise für die gedruckte Ausgabe (Papierversion)

Jedem Produkt liegt eine gedruckte Ausgabe dieses Guide bei. Aus ökologischen Gründen wurde das Dokument verkleinert auf DIN A5 gedruckt.

INFO Sollten Sie Schwierigkeiten haben, die Schriftgröße des verkleinert gedruckten Exemplars zu lesen, können Sie die PDF Version im DIN A4 Format 1:1 ausdrucken und verwenden. Sie finden die PDF Version auf der dem Produkt beiliegenden DVD.

2.1.2 Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
GEFAHR	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen wird.
WARNUNG	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tode oder zu schweren, irreversiblen Verletzungen führen kann.
VORSICHT	Weist auf eine gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichten Verletzungen führen kann.
HINWEIS	Dieses Symbol weist auf eine Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Beschädigung von Sachen führen kann.
INFO	Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin.
	Warnung vor einer Gefahr (allgemein). Die Art der Gefahr wird durch den nebenstehenden Warntext spezifiziert.
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung und deren Wirkung.
	Warnung vor heißer Oberfläche.
	Warnung vor hängender Last.

2.1.3 Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
CE	Europäische Gemeinschaft
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
PC	Personal Computer
PE	Schutzerde
PFH	Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls pro Stunde
PL	Performance Level
RBext	Externer Bremswiderstand
RBint	Interner Bremswiderstand
RCD	Fehlerstromschutzschalter (FI-Schalter)
SFF	Anteil ungefährlicher Ausfälle
SIL	Safety Integrity Level
T_M	Gebrauchsdauer
STO	Safe Torque Off (STO; sicher abgeschaltetes Moment)
V AC	Volt, Wechselstrom
V DC	Volt, Gleichstrom

2.1.4 Verwendete Normen

Standard	Inhalt
EN 4762	Zylinderschrauben mit Innensechskant
ISO 11898	Strassenfahrzeuge — Controller area network (CAN)
EN 12100	Sicherheit von Maschinen: Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN 13849	Sicherheit von Maschinen: Sicherheitsrelevante Teile von Steuerungen
EN 60085	Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung
EN 60204	Sicherheit von Maschinen: Elektrische Ausrüstung von Maschinen
EN 60364	Errichten von Niederspannungsanlagen
EN 60439	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
EN 60664	Isolationskoordination in Niederspannungsbetriebsmitteln
EN 60721	Klassifizierung von Umweltbedingungen
EN 61000	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)
EN 61131	Speicherprogrammierbare Steuerungen
EN 61491	Ausrüstung von Industriemaschinen – Serielle Datenverbindung für Echtzeit-Kommunikation zwischen Steuerungen und Antrieben.
EN 61508	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
EN 61800	Elektrische Leistungsantriebe mit einstellbarer Drehzahl
IEC 62061	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
IEC 82079	Erstellen von Anleitungen – Gliederung, Inhalt und Darstellung
UL 840	UL Standard for Safety for Insulation Coordination
UL 508C	UL Standard for Safety Power Conversion Equipment

EN – European Standard
ISO – Internationale Organisation für Normung
UL – Underwriters Laboratories

2.2 Sicherheit

2.2.1 Das sollten Sie beachten

Fachpersonal erforderlich

Für Arbeiten wie Transport, Installation, Inbetriebnahme und Instandhaltung darf nur qualifiziertes Personal eingesetzt werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Transport, Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme und Betrieb von Servoantrieben vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Mindestqualifikationen verfügen:

- Transport: nur durch Personal mit Kenntnissen in der Behandlung elektrostatisch gefährdeter Bauelemente
- Auspacken: nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung
- Installation: nur durch Fachleute mit elektrotechnischer Ausbildung.
- Inbetriebnahme: nur durch Fachleute mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik und Antriebstechnik

Das Fachpersonal muss ebenfalls IEC 60364 / IEC 60664 und nationale Unfallverhütungsvorschriften kennen und beachten.

Dokumentation lesen

Lesen Sie vor der Montage und Inbetriebnahme die vorliegende Dokumentation. Falsches Handhaben des Servoverstärkers kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Der Betreiber muss daher sicherstellen, dass alle mit Arbeiten am AKD betrauten Personen das Handbuch gelesen und verstanden haben und dass die Sicherheitshinweise in diesem Handbuch beachtet werden.

Hardware Revision prüfen

Prüfen Sie die Hardware-Revisionsnummer des Produkts (siehe Typenschild). Diese Nummer muss mit den Angaben auf der Titelseite dieses Handbuchs übereinstimmen.

Technische Daten beachten

Halten Sie die technischen Daten und die Angaben zu den Anschlussbedingungen (Typenschild und Dokumentation) ein. Wenn zulässige Spannungswerte oder Stromwerte überschritten werden, können die Servoverstärker geschädigt werden.

Risikobeurteilung erstellen

Der Hersteller der Maschine muss eine Risikobeurteilung für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen treffen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Verletzungen oder Sachschäden führen können. Aus der Risikobeurteilung leiten sich eventuell weitere Anforderungen an das Fachpersonal ab.

Automatischer Wiederanlauf!

Der Antrieb kann abhängig von der Parametereinstellung nach dem Einschalten der Netzspannung, bei Spannungseinbrüchen oder Unterbrechungen automatisch anlaufen.
Es besteht die Gefahr von tödlichen oder schweren Verletzungen für Personen, die in der Maschine arbeiten.
Wenn der Parameter DRV.ENDEFAULT auf 1 gesetzt ist, warnen Sie an der Maschine mit einem Warnschild (Warnung: Automatischer Wiederanlauf nach Einschalten!) und stellen Sie sicher, dass ein Einschalten der Netzspannung nicht möglich ist, während sich Personen im gefährdeten Bereich der Maschine aufhalten. Wenn Sie einen Unterspannungsschutz benutzen, beachten Sie Kapitel 7.5 der EN 60204-1:2006.

Elektrostatisch empfindliche Bauteile

Die Verstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Komponenten, die durch unsachgemäßen Gebrauch beschädigt werden können. Entladen Sie Ihren Körper elektrostatisch, bevor Sie den Verstärker berühren. Vermeiden Sie es, hoch isolierende Stoffe zu berühren (Kunstfasern, Plastikfolie usw.). Legen Sie den Verstärker auf eine leitfähige Oberfläche.

Heiße Oberfläche

Die Oberflächen von Verstärkern können im Betrieb sehr heiß werden. Der Kühlkörper kann Temperaturen über 80 °C erreichen. Gefahr leichter Verbennungen. Messen Sie die Temperatur und warten Sie, bis der Kühlkörper auf unter 40 °C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.

Erdung

Stellen Sie die ordnungsgemäße Erdung des Servoverstärkers mit der PE-Schiene im Schaltschrank als Bezugspotential sicher. Gefahr durch elektrischen Schlag. Ohne niederohmige Erdung ist keine personelle Sicherheit gewährleistet.

Hohe Spannungen

Die Geräte erzeugen hohe elektrische Spannungen bis zu 900 V. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Öffnen oder berühren Sie die Geräte während des Betriebs nicht. Halten Sie während des Betriebs alle Abdeckungen und Schaltschranktüren geschlossen. Während des Betriebes können Servoverstärker ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke Teile besitzen. Warten Sie nach dem Trennen des Verstärkers von der Versorgungsspannung mindestens 7 Minuten, bevor Sie Geräteteile, die potenziell Spannung führen (z. B. Kontakte), berühren oder Anschlüsse trennen.

Kondensatoren können bis zu 7 Minuten nach Abschalten der Spannungsversorgung gefährliche Spannung führen. Messen Sie stets die Spannung am DC-Bus-Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 50 V gesunken ist, bevor Sie Komponenten berühren.

Trennen Sie nie die elektrischen Verbindungen zum Verstärker, während dieser Spannung führt. Es besteht die Gefahr von Lichtbogenbildung mit Verletzungsgefahr (Verbennungen oder Erblindung) und Schäden an Kontakten.

Verstärkte Isolierung

Im Motor eingebaute Temperaturfühler, Motorhaltebremsen und Rückführsysteme müssen mit einer verstärkten Isolierung (gem. EN 61800-5-1) gegenüber Systemkomponenten mit Leistungsspannung versehen sein, entsprechend der geforderten Prüfspannung der Applikation. Alle Kollmorgen Komponenten entsprechen diesen Anforderungen.

Geräte nicht verändern

Veränderung an den Servoverstärker ohne Erlaubnis des Herstellers sind nicht zulässig. Öffnen der Geräte bedeutet Verlust der Gewährleistung.

2.2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die AKD Servoverstärker sind ausschließlich zum Antrieb von geeigneten Synchron-Servomotoren mit geschlossenem Drehmoment-, Drehzahl- und/oder Positionsregelkreis vorgesehen.

AKD Servoverstärker sind Komponenten, die in elektrische Anlagen oder Maschinen eingebaut werden und nur als integrierte Bestandteile dieser Anlagen oder Maschinen betrieben werden können. Der Hersteller der Maschine muss eine Risikoanalyse der Maschine erstellen.

Wenn die Servoverstärker in Maschinen oder Anlagen eingebaut werden, darf der Antrieb nicht verwendet werden, bis sichergestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage die regionalen Richtlinien erfüllt.

Schaltschrank und Verkabelung

Servoverstärker dürfen nur in geschlossenen Schaltschränken betrieben werden, die sich für die Umgebungsbedingungen eignen (➜ # 39). Um die Temperatur innerhalb des Schaltschranks unter 40 °C zu halten, ist möglicherweise eine Belüftung oder Kühlung erforderlich.

Verwenden Sie für die Verdrahtung ausschließlich Kupferleiter. Der Leiterquerschnitt kann von der Norm EN 60204 abgeleitet werden (alternativ für AWG-Leiterquerschnitte: NEC-Tabelle 310-16, Spalte 75 °C).

Spannungsversorgung

Die Verstärker können von 1 oder 3 phasigen industriellen Netzen versorgt werden.

AKD-x04807: Bei Netzspannungs-Unsymmetrie >3% muss eine Netzdrossel 3L0,24-50-2 verwendet werden.

Periodische Überspannungen zwischen Außenleitern (L1, L2, L3) und Gehäuse des Servoverstärkers dürfen 1000V (Amplitude) nicht überschreiten. Gemäß EN 61800 dürfen Spannungsspitzen (< 50µs) zwischen den Außenleitern 1000V nicht überschreiten. Spannungsspitzen (< 50µs) zwischen Außenleitern und Gehäuse dürfen 2000V nicht überschreiten.

EMV-Filtermaßnahmen bei AKD-xzzz06 muss der Anwender durchführen.

Motor-Nennspannung

Die Nennspannung der Motoren muss mindestens so hoch sein wie die vom Verstärker erzeugte DC-Zwischenkreisspannung geteilt durch √2 (U_{nMotor}>=U_{DC}/√2).

Safe Torque Off (STO; sicher abgeschaltetes Moment)

Lesen Sie den Abschnitt "Bestimmungsgemäße Verwendung" im Kapitel "Safe Torque Off (STO)" (➜ # 43) bevor Sie diese Sicherheitsfunktion verwenden. Eine vollständige Beschreibung der Sicherheitsfunktion STO finden Sie in der *AKD Betriebsanleitung*.

2.2.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Eine andere Verwendung als in Kapitel "Bestimmungsgemäße Verwendung" beschrieben ist nicht bestimmungsgemäß und kann zu Schäden bei Personen, Gerät oder Sachen führen. Der Servoverstärker darf nicht mit Maschinen verwendet werden, die nicht den geltenden nationalen Richtlinien oder Normen entsprechen. Die Verwendung des Servoverstärkers in den folgenden Umgebungen ist ebenfalls untersagt:

- explosionsgefährdete Bereiche
- Umgebungen korrosiven und/oder elektrisch leitenden Säuren, alkalischen Lösungen, Ölen, Dämpfen
- Schiffe oder Offshore-Anwendungen

2.2.4 Transport

Transportieren Sie den AKD gemäß EN 61800-2 wie folgt:

- Transport nur durch qualifiziertes Personal in der wiederverwertbaren Originalverpackung des Herstellers. Beim Transport Stöße vermeiden.
- Höchstens mit der maximalen Stapelhöhe stapeln:
  - AKD-x00306 bis x00606: 8 Kartons,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 bis x02407: 6 Kartons,
  - AKD-x04807: 3 Kartons.
- Nur innerhalb der angegebenen Temperaturbereiche transportieren:
  -25 bis +70 °C max. Änderungsrate 20 K/Stunde, Klasse 2K3.
- Nur innerhalb der angegebenen Feuchtigkeitsbereiche transportieren:
  max. 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend, Klasse 2K3.

HINWEIS

Die Servoverstärker enthalten elektrostatisch gefährdete Komponenten, die durch unsachgemäßen Gebrauch beschädigt werden können. Entladen Sie sich elektrostatisch, bevor Sie den Servoverstärker berühren. Vermeiden Sie es, hoch isolierende Stoffe zu berühren (Kunstfasern, Plastikfolie usw.). Legen Sie den Verstärker auf eine leitfähige Oberfläche.

Wenn die Verpackung beschädigt ist, prüfen Sie das Gerät auf sichtbare Schäden. Informieren Sie den Spediteur und den Hersteller über Schäden an Verpackung oder Produkt.

2.2.5 Verpackung

Die AKD Verpackung besteht aus recyclingfähigem Karton mit Einsätzen und einem Aufkleber auf der Außenseite der Verpackung.

MODELL	Verpackung (mm) HxBxL	Gesamtgewicht AKD-B, -P, -T (kg)	Gesamtgewicht AKD-M (kg)
AKD-x00306, -x00606	113 x 250 x 222	1,7	1,9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3,4	3,6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	5,2
AKD-x00307, -x00607, -x01207	158 x 394 x 292	4,3	4,5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6,7	6,9
AKD-x04807	390 x 600 x 400	15,3	15,5

2.2.6 Lagerung

Lagern Sie den AKD gemäß EN 61800-2 wie folgt:

- Nur in der wiederverwertbaren Originalverpackung des Herstellers lagern.
- Höchstens mit der maximalen Stapelhöhe stapeln:
  - AKD-x00306 bis x00606: 8 Kartons,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 bis x02407: 6 Kartons,
  - AKD -x04807: 3 Kartons.
- Nur innerhalb der angegebenen Temperaturbereiche lagern: -25 bis +55 °C, max. Änderungsrate 20 K/Stunde, Klasse 1K4.
- Nur innerhalb der angegebenen Feuchtigkeitsbereiche lagern: 5 bis 95 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend, Klasse 1K3.
- Gemäß den folgenden Anforderungen für die Lagerungsdauer lagern:
  - Weniger als 1 Jahr: keine Beschränkungen.
  - Mehr als 1 Jahr: Kondensatoren müssen reformiert werden, bevor der Verstärker in Betrieb genommen wird. Formierungstechniken sind im Kollmorgen Developer Network (Forming) in Englischer Sprache beschrieben.

2.2.7 Wartung und Reinigung

Der Servoverstärker ist wartungsfrei. Wenn der Servoverstärker geöffnet wird, erlischt die Garantie.

Das Innere des Geräts kann nur vom Hersteller gereinigt werden. So reinigen Sie den Verstärker von außen:

- Gehäuse: Mit Isopropanol oder einer ähnlichen Reinigungslösung reinigen.
- Schutzgitter am Lüfter: Mit einer trockenen Bürste reinigen.

HINWEIS Den Servoverstärker nicht in Flüssigkeiten tauchen oder besprühen.

2.2.8 Demontage

Wenn ein Verstärker demontiert werden muss (z. B. zum Austausch), gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie den Hauptschalter des Schaltschranks aus und trennen Sie die Sicherungen für die Stromversorgung des Systems.

WARNUNG

Kondensatoren können bis zu 7 Minuten nach Abschalten der Stromversorgung gefährliche Spannung führen. Gefahr durch elektrischen Schlag! Warten Sie nach dem Trennen des Verstärkers von der Stromquelle mindestens 7 Minuten, bevor Sie Geräteteile, die potenziell Spannung führen (z. B. Kontakte), berühren oder Anschlüsse trennen. Messen Sie stets die Spannung am DC-Bus-Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 50 V gesunken ist, bevor Sie den Verstärker berühren.

2. Entfernen Sie die Stecker. Trennen Sie den PE Anschluss zuletzt.
3. Prüfen Sie die Temperatur.

VORSICHT

Im Betrieb kann der Kühlkörper Temperaturen über 80 °C erreichen. Gefahr leichter Verbrennungen. Bevor Sie das Gerät berühren, messen Sie die Temperatur und warten Sie, bis der Verstärker auf unter 40 °C abgekühlt ist.

4. Ausbauen: Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Servoverstärkers.

2.2.9 Reparatur und Entsorgung

Der Verstärker darf nur vom Hersteller repariert werden. Wenn das Gerät geöffnet wird, erlischt die Garantie. Bauen Sie den Servoverstärker wie unter (➜ # 37) beschrieben aus und senden Sie ihn in der Originalverpackung an den Hersteller (siehe folgende Tabelle).

Gemäß den WEEE-2002/96/EG-Richtlinien u.ä. nimmt der Hersteller Altgeräte und Zubehör zur fachgerechten Entsorgung zurück. Die Transportkosten muss der Versender tragen.

Senden Sie die Geräte an die in der folgenden Tabelle aufgeführten Herstelleradressen.

USA	**Europa**
Kollmorgen 201 West Rock Road Radford, VA 24141	KOLLMORGEN Europe GmbH Pempelfurtstr. 1 D-40880 Ratingen

2.3 Lieferumfang

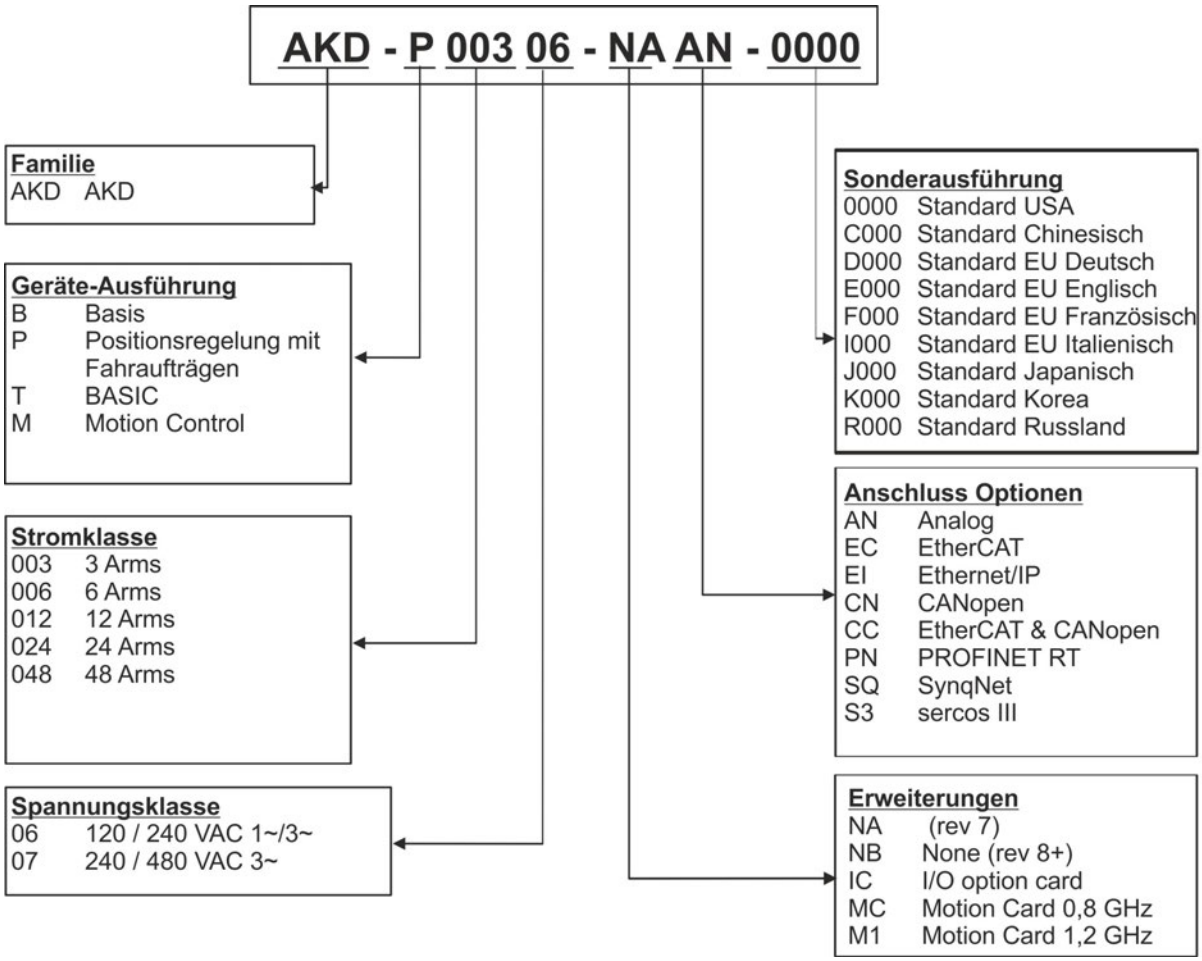
Wenn ein Verstärker der AKD Reihe bestellt wird, sind im Lieferumfang folgende Komponenten enthalten:

- AKD
- Gedrucktes Exemplar des *AKDSafety Guide*
- DVD mit der Setup-Software WorkBench und der gesamten Produktdokumentation in elektronischer Form.
- Gegenstecker X1, X2, X3, X4 (falls erforderlich), X7, X8, X14, X15, X16, X21, X22, X23, X24, X35 und X36 (falls in der Gerätevariante vorhanden).
- Erdungsplatte bei AKD Spannungstyp 07, bei Spannungstyp 06 nur in Europa

INFO Die SubD- und RJ45-Gegenstecker sind nicht im Lieferumfang enthalten.

Typenschlüssel

Benutzen Sie den Typenschlüssel zur Produktidentifizierung, jedoch nicht für den Bestellprozess, da nicht alle Merkmalkombination technisch möglich sind



Sonderausführung: hier werden kundenspezifische Besonderheiten und die Sprachversion des gedruckten Materials kodiert.

2.4 Technische Beschreibung und Daten

2.4.1 Die digitalen Servoverstärker der ReiheAKD

Verfügbare AKD Versionen

Kurzname	Beschreibung	Anschluss
AKD-B***	Der Basisverstärker wird durch analoge Drehmoment- und Geschwindigkeits-Sollwerte gesteuert (elektronisches Getriebe).	Analog, SynqNet
AKD-P**	Der Positionsindexer-Typ fügt dem Basistyp Fahrsatzsteuerung hinzu, kann Ein- und Ausgänge verarbeiten, Entscheidungen treffen, Zeitverzögerungen hinzufügen und Variablen ändern.	Analog, CANopen, EtherCAT, PROFINET RT, Ethernet/IP, sercos® III
AKD-M***	Motion Controller PDMM-EtherCAT Master für bis zu 8 Achsen. Umfasst alle fünf EN 61131-Sprachen, PLC Open und Pipes Network. Diese Variante wird AKD PDMM genannt.	EtherCAT
AKD-T***	Dieser Verstärker ist eine Erweiterung des Basisverstärkers zur einfachen Programmierung (Basic ähnlich). Diese Variante wird AKD BASIC genannt.	Analog

Optionskarten

Diese Optionen wirken sich auf die Breite des Geräts aus.

- IC: Zusätzliche digitale I/O
- MC/M1: Motion Controller mit zusätzlichen digitalen I/O. Erweitert den AKD zum AKD PDMM (Typenschlüssel: AKD-M), einem Master für mehrachsige, synchronisierte Systeme.

2.4.2 Umgebungsbedingungen, Belüftung und Einbaulage

Lagerung, Transport	(➜ # 36)
Umgebungstemperatur im Betrieb	0 bis +40 °C unter Nennbedingungen +40 bis +55 °C mit Dauerstromreduzierung von 4 % pro K
Feuchtigkeit im Betrieb	Relative Luftfeuchtigkeit 5 bis 85 %, nicht kondensierend, Klasse 3K3
Einsatzhöhe	Bis zu 1000 Meter über Normalnull ohne Beschränkungen 1000 bis 2500 Meter über Normalnull mit Stromreduzierung von 1,5 %/100 m
Verschmutzungsgrad	Verschmutzungsgrad 2 gemäß EN 60664-1
Schwingungen	Klasse 3M1 gemäß EN 60721-3-3
Gehäuseschutzart	IP 20 gemäß EN 60529
Einbaulage	Vertikal
Belüftung	Eingebauter Lüfter (bis auf AKD-x00306)
HINWEIS	Das Gerät schaltet sich bei stark überhöhter Temperatur im Schaltschrank ab. Stellen Sie eine ausreichende Zwangsbelüftung im Schaltschrank sicher.

2.4.3 Technische Daten AKD-xzzz06

Elektrische Daten	Einheit	AKD-x00306	AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
Nennversorgungsspannung	V	3 x 120 V bis 240 V ±10% 1 x 120 V bis 240 V ±10%			3 x 240 V ±10%
Netzfrequenz	Hz	50 Hz bis 400 Hz ±5% oder DC			
Nenneingangsleistung für Dauerbetrieb bei 240V	kVA	1,2	2,38	3,82	7,6
Nenneingangsstrom					
bei 1 x 120 V	A	5,0	9,9	12	-
bei 1 x 240 V	A	5,0	9,9	12	-
bei 3 x 120 V	A	2,3	4,6	9,2	-
bei 3 x 240 V	A	2,3	4,6	9,2	18,3
Zulässige Ein-/Ausschaltfrequenz, Netz	1/h	30			
max. Einschaltstrom	A	10	10	10	20
Nenn-Zwischenkreisspannung (Bus-Einschaltverzögerung 3ph 1s)	V	170 bis 340			
Bremschopper					
max. Dauerleistung	kW	0,77	1,5	3	6
externer Bremswiderstand	Ohm	33	33	15	8
Dauerausgangsstrom (± 3 %), einphasig oder dreiphasig					
bei 120 V	Aeff	3	6	12	-
bei 240 V	Aeff	3	6	12	24
Spitzenausgangsstrom (ca. 5 s, ± 3 %)	Aeff	9	18	30	48
Dauerausgangsleistung bei Nenneingangsstrom					
bei 1 x 120 V	VA	312,5	625	1250	-
bei 1 x 240 V	VA	625	1250	2500	-
bei 3 x 120 V	VA	312,5	625	1250	-
bei 3 x 240 V	VA	625	1250	2500	5000
Spitzenausgangsleistung (ca. 1 s)					
bei 1 x 120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
bei 1 x 240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	-
bei 3 x 120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
bei 3 x 240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	10
Schallpegel (Lüfter mit niedriger/hoher Drehzahl)	dB(A)	-	33/39	37/43	41/56
Mechanische Daten					
Gewicht, Geräte mit Standard Breite	kg	1,1	1,1	2	3,7
Gewicht (erhöhter Breite*)	kg	1,3	1,3	2,2	4
Maße	mm	siehe (➜ # 186)			

*= erhöhte Breite: AKD Geräte mit integrierter Optionskarte IC, MC oder M1.

Weitere technische Daten siehe *Betriebsanleitung*.

2.4.4 Technische Daten AKD-xzzz07

Elektrische Daten	Einheiten	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407	AKD-x04807
Nennversorgungsspannung	V	3 x 240 V bis 480 V ±10%				
Netzfrequenz	Hz	50 Hz bis 400 Hz ±5% oder DC				
Nenneingangsleistung für Dauerbetrieb bei 480V	kVA	2,24	4,49	7,65	15,2	40,9
Nenneingangsstrom						
bei 3 x 240 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
bei 3 x 400 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
bei 3 x 480 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
Zulässige Ein-/Ausschaltfrequenz, Netz	1/h	30				
max. Einschaltstrom	A	10	10	10	20	4
Nenn-Zwischenkreisspannung (Bus-Einschaltverzögerung 3ph 1s)	V=	340 bis 680				
Bremschopper						
max. Dauerleistung	kW	1,5	3	6	12	12
externer Bremswiderstand	Ohm	33	33	33	23	10
Dauerausgangsstrom (± 3 %)						
bei 240 V	Aeff	3	6	12	24	48
bei 400 V	Aeff	3	6	12	24	48
bei 480 V	Aeff	3	6	12	24	48
Spitzenausgangsstrom (ca. 5 s, ± 3 %)	Aeff	9	18	30	48	96
Dauerausgangsleistung bei Nenneingangsstrom						
bei 3 x 240 V	kVA	0,6	1,25	2,5	5	10
bei 3 x 400 V	kVA	1	2	4,2	8,3	16,6
bei 3 x 480 V	kVA	1,2	2,5	5	10	20
Spitzenausgangsleistung (ca. 1 s)						
bei 3 x 240 V	kVA	1,8	3,75	6,25	10	20
bei 3 x 400 V	kVA	3	6,75	10,4	16,7	33
bei 3 x 480 V	kVA	3,6	7,5	12,5	20	40
Schallpegel (Lüfter mit niedriger/hoher Drehzahl)	dB(A)	34/43	34/43	44/52	48/58	48/72
Mechanische Daten						
Gewicht (Standard Breite)	kg	2,7	2,7	2,7	5,3	11,7
Gewicht (erhöhter Breite*)	kg	2,9	2,9	2,9	5,5	11,9
Maße	mm	siehe (➔ # 186)				

*= erhöhte Breite: AKD mit integrierter Optionskarte IC, MC oder M1. Weitere technische Daten siehe *Betriebsanleitung*.

2.4.5 Sicherungen

US Sicherungen: Klasse J, 600 VAC 200 kA, träge. Die Sicherung muss UL- und CSA gelistet sein.

EU Sicherungen: Typen gS oder gG, 400 V/500 V, träge

Sicherungshalter: In Kombination mit den Standard-Sicherungsblöcken müssen gemäß EN 60529 fingersichere Sicherungshalter verwendet werden.

2.4.5.1 Sicherungen für Leistungsversorgung

Servoverstärker Modell	Max. Strom-Nennwert	Beispiel Klasse J Cooper Bussmann	Beispiel Klasse J Ferraz Shawmut
AKD-x00306	10A (zeitverzögert)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x00606	15A (zeitverzögert)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x01206	15A (zeitverzögert)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02406	30A (zeitverzögert)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x00307	6A (zeitverzögert)	LPJ6SP/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-x00607	10A (zeitverzögert)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x01207	15A (zeitverzögert)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02407	30A (zeitverzögert)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x04807	60A (zeitverzögert)	LPJ60SP/DFJ60	AJT60/HSJ60

2.4.5.2 Sicherung für 24 V-Spannungsversorgung

Servoverstärker Modell	Max. Strom-Nennwert	Beispiel Klasse J Cooper Bussmann	Beispiel Klasse J Ferraz Shawmut
alle AKD	8A (zeitverzögert)	LPJ8SP/DFJ8	AJT8

2.4.5.3 Sicherung für externen Bremswiderstand

Verstärker-modell	Stromnennwert @240V	Stromnennwert @480V	UL Region Beispiel:	CE Region Beispiel:
AKD-x003...012	10A	40A	Bussmann FWP-xxA14F	Siba 110V...400V: gRL(gS) 400V...480V: aR
AKD-x024	15A	50A		
AKD-x048	-	Fritzlen DC Powerswitch FPS		

2.4.6 Empfohlene Anzugsmomente

Stecker (Werte in Nm)	Anzugsmoment /Nm			
	AKD-x00306, AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406, AKD -x00307 bis AKD-x0240	AKD-x04807
X2	0,5 bis 0,6	0,7 bis 0,8	0,7 bis 0,8	1,7 bis 1,8
X3	0,5 bis 0,6	0,5 bis 0,6	0,7 bis 0,8	1,7 bis 1,8
X4	-	-	0,7 bis 0,8	1,7 bis 1,8
X1, X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	0,2 bis 0,25	0,2 bis 0,25	0,2 bis 0,25	0,2 bis 0,25
X14	-	-	-	1,7 bis 1,8
X15, X16	-	-	-	0,2 bis 0,25
PE block	1,7	1,7	1,7	1,7

Werte in in-lbf siehe (➜ # 209)

2.4.7 Safe Torque Off (STO)

Das AKD Schaltungskonzept wurde geprüft und abschließend beurteilt . Das Schaltungskonzept zur Realisierung der Sicherheitsfunktion "Safe Torque OFF" in den Servoverstärkern ist demnach geeignet, die Anforderungen an SIL 2 gem. EN 61508-2 und des PLd, Kat. 3 gem. EN 13849-1 zu erfüllen. Mit AKD-x04807 Geräten ist SIL3/PLe möglich, wenn beide STO-Enable Eingänge und die korrespondierenden STO-Status Signale benutzt werden.

- **AKD-x003 bis AKD-x024**: Ein zusätzlicher digitaler Eingang (STO) gibt die Leistungsendstufe des Verstärkers frei, solange ein 24 V-Signal an diesem Eingang anliegt.
- **AKD-x048:** Zwei zusätzliche digitale Eingänge (STO-Enable1 und STO-Enable2) geben die Leistungsendstufe des Verstärkers frei, solange ein 24 V-Signal an diesen Eingängen anliegt.

Wenn der Schaltkreis des STO-Eingangs geöffnet wird, wird der Motor nicht mehr mit Leistung versorgt. Der Antrieb erzeugt kein Drehmoment mehr und trudelt aus.

2.4.7.1 Sicherheitshinweise

WARNUNG

Der Verstärker kann eine hängende Last nicht halten, wenn die STO-Funktion aktiviert ist. Schwere Verletzungen können die Folge sein, wenn die Last nicht sicher blockiert wird. Antriebe mit hängenden Lasten müssen über eine zusätzliche sichere mechanische Sperre verfügen (zum Beispiel durch eine Motor-Haltebremse).

VORSICHT

Die Funktion STO gewährleistet keine elektrische Trennung am Leistungsausgang. Es besteht Stromschlag- und Verletzungsgefahr. Wenn ein Zugang zu den Motoranschlüssen erforderlich ist, muss der Verstärker von der Netzspannung getrennt werden. Beachten Sie die Entladungszeit des Zwischenkreises.

VORSICHT

Im Falle eines seltenen Doppelfehlers in sehr kurzer Zeit kann eine einmalige Bewegung bis zum maximalen Winkel von 120° (elektr.) auftreten. Dies kann nur geschehen, wenn die STO Funktion des Antrieb aktiviert ist.

HINWEIS Wenn die Funktion STO von einer Steuerung einkanalig angesteuert wird, muss sichergestellt sein, dass der Ausgang der Steuerung gegen Fehlfunktion überwacht wird. Dies verhindert, dass durch einen fehlerhaften Ausgang die Funktion STO ungewollt angesteuert wird. Ein irrtümliches Einschalten wird bei einkanaliger Ansteuerung nicht erkannt.

HINWEIS Wenn der STO-Enable abgeschaltet ist, kann der Antrieb nicht kontrolliert gebremste werden. Wenn eine kontrollierte Bremsung vor Verwendung der STO Funktion nötig ist, muss der Verstärker gebremst werden und der STO-Eingang verzögert abgeschaltet werden.

HINWEIS Die folgende Funktionsreihenfolge muss unbedingt eingehalten werden, wenn der Antrieb kontrolliert gebremst werden soll:

1. Bremsen Sie den Verstärker kontrolliert ab (Geschwindigkeits-Sollwert = 0 V).
2. Wenn Geschwindigkeit = 0 U/min, deaktivieren Sie den Verstärker (Enable = 0 V).
3. Bei hängender Last den Antrieb zusätzlich mechanisch blockieren
4. STO ansteuern

2.4.7.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Funktion STO ist ausschließlich dazu bestimmt, einen Antrieb funktional sicher anzuhalten und gegen Wiederanlauf zu sichern. Um die funktionale Sicherheit zu erreichen, muss die Schaltung des Sicherheitskreises die Sicherheitsanforderungen der EN 60204, EN 12100 und EN 13849-1 erfüllen.

2.4.7.3 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Die STO Funktion darf nicht verwendet werden, wenn der Verstärker aus den folgenden Gründen stillgesetzt werden muss:

- Bei Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten und längerer Außerbetriebnahme muss die gesamte Anlage freigeschaltet und gesichert werden (Hauptschalter).
- Bei Not-Aus-Situationen muss das Netzschütz abgeschaltet werden (Not-Aus Taster).

2.4.7.4 Technische Daten STO, AKD-x003 bis AKD-x024

Sicherheitstechnische Kennzahlen

Einheit	Betriebsart	EN 13849-1	EN 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Jahre]	SFF [%]
STO	einkanalig	PL d, Kat. 3	SIL 2	0	20	100

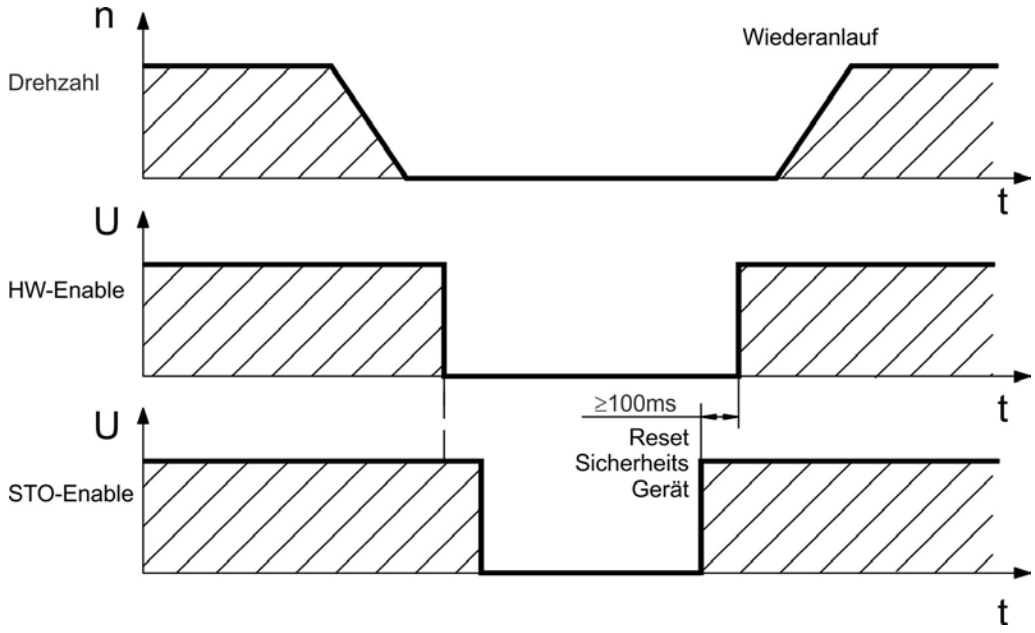
Pinbelegung

Pin	Signal	Beschreibung
1	+24	+24 V DC Hilfsspannungsversorgung
2	GND	24 V Versorgungs-GND
3	STO	STO Enable (Safe Torque Off)

Signaldiagramm

Das folgende Diagramm zeigt die Verwendung der STO Funktion für ein sicheres Stoppen und den störungsfreien Betrieb des Verstärkers.

1. Bremsen Sie den Verstärker kontrolliert ab (Geschwindigkeits-Sollwert = 0 V).
2. Wenn Geschwindigkeit = 0 U/min, deaktivieren Sie den Verstärker (Enable = 0 V).
3. Aktivieren Sie die STO Funktion (STO = 0 V).



2.4.7.5 Technische Daten STO, AKD-x048

Sicherheitstechnische Kennzahlen

Einheit	Betriebsart	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Jahre]	SFF [%]
STO	einkanalig	PL d, KAT 2	SIL 2	1.88E-07	20	89
STO	zweikanalig	PL d, KAT 3	SIL 2	5.64E-09	20	87
STO	zweikanalig mit periodischem Test	PL e, KAT 4	SIL 3	5.64E-09	20	87

Pinbelegung

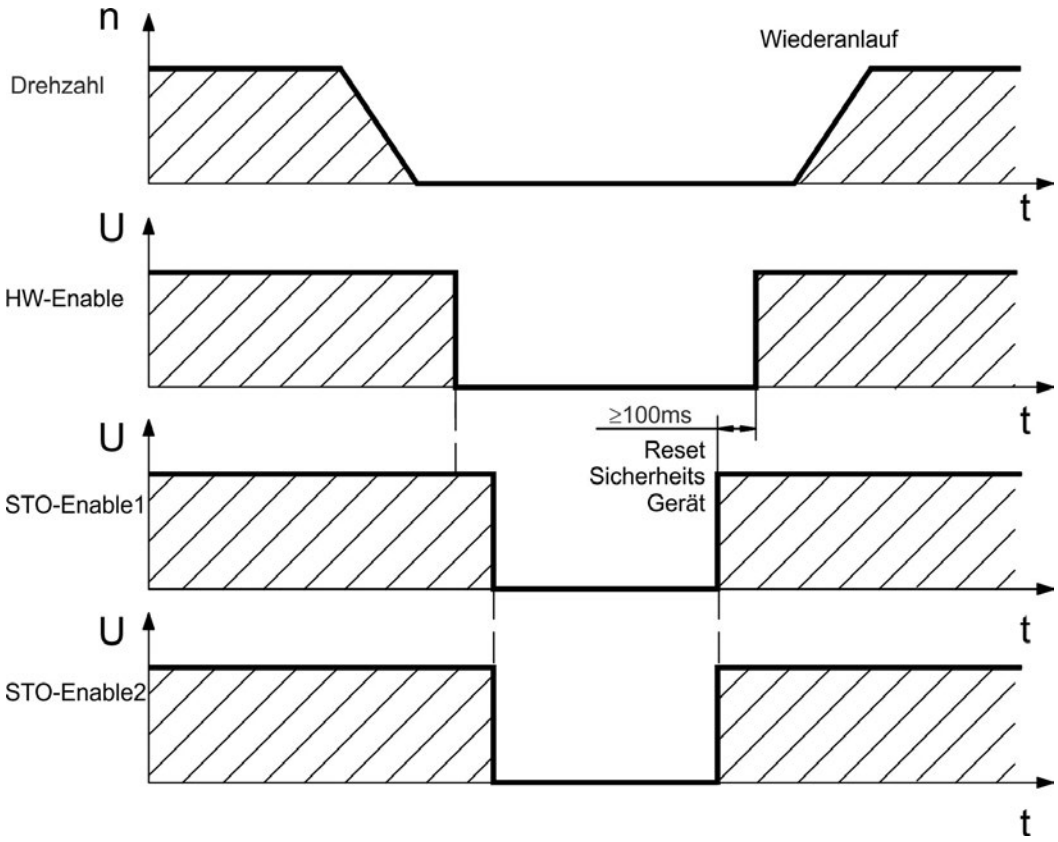
Pin	Beschreibung	Pin	Beschreibung
1	+24 VDC Auxiliary voltage	5	STO-Status 1
2	24V Supply GND	6	STO-Enable 1
3	STO +24 VDC supply voltage	7	STO-Status 2
4	STO GND	8	STO-Enable 2

Für einkanalige STO Betriebsart verbinden Sie Pin 6 mit 8 und Pin 5 mit 7.

Signaldiagramm

Das folgende Diagramm zeigt die Verwendung der STO Funktion für ein sicheres Stoppen und den störungsfreien Betrieb des Verstärkers.

1. Bremsen Sie den Verstärker kontrolliert ab (Geschwindigkeits-Sollwert = 0 V).
2. Wenn Geschwindigkeit = 0 U/min, deaktivieren Sie den Verstärker (Enable = 0 V).
3. Aktivieren Sie die STO Funktion (STO-Enable 1 und STO-Enable 2 = 0 V)



2.4.7.6 Funktionstest

Einkanalige/Zweikanalige Ansteuerung, SIL CL2 / PLd

HINWEIS

Bei der ersten Inbetriebnahme und nach jeder Störung in der Verkabelung des Verstärkers oder nach dem Austausch von einer oder mehreren Komponenten des Antriebs muss die STO-Funktion geprüft werden.

Methode 1, Verstärker bleibt freigegeben	Methode 2, Verstärker gesperrt
1. Antrieb mit Sollwert 0V stoppen. Verstärker bleibt freigegeben. **GEFAHR: Betreten Sie nicht den Gefahrenbereich!** 2. Aktivieren Sie die STO Funktion, z.B. durch Öffnen der Schutztür. 3. Das Fehlerrelais öffnet, das Netzschütz wird geöffnet und der Verstärker zeigt den Fehler F602 an.	1. Alle Antrieben mit Sollwert 0V stoppen, Verstärker sperren (Enable=0V). 2. Aktivieren Sie die STO Funktion, z.B. durch Öffnen der Schutztür. 3. Der Verstärker zeigt die Warnung n602 an.

Zweikanalige Ansteuerung,SIL CL3 / PLe

HINWEIS

Um PL e / SIL CL3 zu erreichen, muss das sichere Schalten der Impulssperre durch Auswerten der STO-Status Signale periodisch getestet werden:

- beim Anlauf einer Anlage,
- beim Wiederanlauf nach Auslösen einer Schutzeinrichtung,
- mindestens alle 8 Stunden durch den Bediener.

Die Eingänge STO-ENABLE1 und STO-ENABLE2 werden nach einer definierten Testsequenz abwechselnd geschaltet. Der Schaltzustand der Impulssperre wird über die STO-Status Ausgänge des AKD gemeldet und ausgewertet, um einen ausreichenden Diagnose-Deckungsgrad zu erreichen:

- Diagnose mit externem, nicht sicheren Controller, Test mit dynamischer Sequenz:
  - Testzyklus: bei jedem Gerätestart, mindestens einmal pro Tag.
  - Diagnose Deckungsgrad: 60 %
- Diagnose mit externem, sicheren Controller, Test mit dynamischer Sequenz:
  - Testzyklus: bei jedem Gerätestart, mindestens einmal pro Tag.
  - Diagnose Deckungsgrad: 90 %

Die genaue Testsequenz finden Sie in der *AKD Betriebsanleitung*.

2.5 Mechanische Installation

INFO Maßangaben siehe (➜ # 186). Maßzeichnungen und Montagezeichnungen finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

2.5.1 Wichtige Hinweise

VORSICHT

Es besteht Stromschlaggefahr durch hohe EMV-Ströme, die zu Verletzungen führen können, wenn der Verstärker (oder der Motor) nicht EMV-gerecht geerdet ist. Verwenden Sie keine lackierten (d. h. keine nicht leitenden) Montageplatten.

HINWEIS Schützen Sie den Verstärker vor unzulässigen Belastungen. Achten Sie insbesondere darauf, dass durch den Transport oder die Handhabung keine Komponenten verbogen oder Isolationsabstände verändert werden. Vermeiden Sie den Kontakt mit elektronischen Komponenten und Kontakten.

HINWEIS Der Verstärker schaltet sich bei Überhitzung selbsttätig aus. Sorgen Sie für ausreichende, gefilterte Kaltluftzufuhr von unten im Schaltschrank oder verwenden Sie einen Wärmetauscher.

HINWEIS Montieren Sie keine Geräte, die Magnetfelder erzeugen, direkt neben den Verstärker. Starke Magnetfelder können interne Bauteile direkt beeinflussen. Montieren Sie Geräte, die Magnetfelder erzeugen, in ausreichendem Abstand zu den Verstärkern und/oder schirmen Sie die Magnetfelder ab.

2.5.2 Anleitung für die mechanische Installation

Zum Einbau des AKD werden (mindestens) die folgenden Werkzeuge benötigt; für Ihre spezifische Anlage sind möglicherweise weitere Werkzeuge erforderlich:

- M4-Zylinderschrauben mit Innensechskant (EN 4762)
- 3 mm Innensechskantschlüssel mit T-Griff
- Anzahl der 2 Kreuzschlitzschraubendreher
- Kleiner Schlitzschraubendreher

Maße und Bohrplan hängen ab von der Gerätevariante.

Bauen Sie den Verstärker wie folgt ein:

1. Bereiten Sie den Einbauort vor.
   Montieren Sie den Verstärker in einem geschlossenem Schaltschrank (➜ # 39). Der Einbauort muss frei von leitenden und korrosiven Materialien sein. Hinweise zur Einbaulage im Schaltschrank siehe *Betriebsanleitung*.
2. Prüfen Sie die Belüftung.
   Stellen Sie sicher, dass die Belüftung des Verstärkers nicht beeinträchtigt ist, und halten Sie die zulässige Umgebungstemperatur ein (➜ # 39). Halten Sie den geforderten Freiraum über und unter dem Gerät ein.
3. Prüfen Sie das Kühlsystem.
   Wenn für den Schaltschrank Kühlsysteme verwendet werden, platzieren Sie das Kühlsystem so, dass kein Kondenswasser in den Verstärker tropfen kann.
4. Montieren Sie den Verstärker.
   Platzieren Sie den Verstärker und die Stromversorgung nahe beieinander auf der leitfähigen, geerdeten Montageplatte im Schaltschrank.
5. Erden Sie den Verstärker.
   Hinweise zur EMV-gerechten Schirmung und Erdung siehe *Betriebsanleitung*. Erden Sie die Montageplatte, das Motorgehäuse und den CNC-GND der Steuerung.

2.6 Elektrische Installation

INFO Steckerübersicht siehe (➜ # 187). Anschlusspläne und Schnittstellenbeschreibungen finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

2.6.1 Wichtige Hinweise

GEFAHR

Trennen Sie nie die elektrischen Verbindungen zum Servoverstärker, während dieser Spannung führt. Es besteht die Gefahr von Lichtbogenbildung mit Schäden an Kontakten und erhebliche Verletzungsgefahr. Warten Sie nach dem Trennen des Servoverstärkers von der Stromquelle mindestens 7 Minuten, bevor Sie Geräteteile, die potenziell Spannung führen (z. B. Kontakte), berühren oder Anschlüsse trennen.
Kondensatoren können bis zu 7 Minuten nach Abschalten der Stromversorgung gefährliche Spannung führen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung am DC-Bus-Zwischenkreis, und warten Sie, bis die Spannung unter 50 V gesunken ist.
Steuer- und Leistungsanschlüsse können auch bei nicht aktivem Motor unter Spannung stehen.

HINWEIS Falsche Netzspannung, ein ungeeigneter Motor oder fehlerhafte Verdrahtung beschädigen den Verstärker. Prüfen Sie die Kombination aus Verstärker und Motor. Gleichen Sie die Nennspannung und den Nennstrom der Komponenten ab. Führen Sie die Verdrahtung gemäß dem Anschlussbild in der *Betriebsanleitung* aus.

HINWEIS Überdimensionierte externe Sicherungen gefährden Kabel und Geräte. Die Sicherung des AC-Versorgungseingangs und der 24 V-Versorgung ist vom Nutzer zu installieren, empfohlene Werte (➜ # 42). Hinweise zu Fehlerstromschutzschaltern (RCD) siehe *Betriebsanleitung*.

HINWEIS Der Status des Verstärkers muss durch die Steuerung überwacht werden, um kritische Situationen zu erkennen. Verdrahten Sie den FEHLER-Kontakt in Reihe zur Not-Aus-Schaltung der Anlage. Die Not-Aus-Schaltung muss das Netzschütz betätigen.

HINWEIS Der Verstärker darf nur von Fachpersonal mit Kenntnissen im Bereich der Elektrotechnik installiert werden. Grüne Drähte mit gelben Streifen dürfen nur für die Verdrahtung der Schutzerde (PE) verwendet werden.

INFO Die Setup-Software kann verwendet werden, um die Einstellungen des Verstärkers zu ändern. Jede weitere Veränderung führt zum Erlöschen der Garantie.

2.6.2 Anleitung für die elektrische Installation

Installieren Sie das elektrische Antriebssystem wie folgt:

1. Wählen Sie die Kabel gemäß EN 60204.
2. Montieren Sie die Schirmung und erden Sie den Verstärker.
   Hinweise zur EMV-gerechten Schirmung und Erdung siehe *Betriebsanleitung*.
   Erden Sie die Montageplatte, das Motorgehäuse und den CNC-GND der Steuerung.
3. Verdrahten Sie den Verstärker und die Stecker.
   - Beachten Sie die "Empfehlungen für die Störunterdrückung": siehe *Betriebsanleitung*
   - Führen Sie die Verdrahtung wie in den Anschlussbildern in der *Betriebsanleitung* durch.
4. Prüfen Sie die Verdrahtung anhand der Anschlusspläne in der *Betriebsanleitung*.

2.7 Inbetriebnahme

INFO Detaillierte Informationen finden Sie in der *Betriebsanleitung*.

2.7.1 Wichtige Hinweise

INFO Der Hersteller der Maschine muss vor der Prüfung und Inbetriebnahme eine Risikobeurteilung für die Maschine erstellen und geeignete Maßnahmen ergreifen, um sicherzustellen, dass unvorhergesehene Bewegungen nicht zu Verletzungen oder Sachschäden führen können. Nur Fachpersonal mit umfassenden Kenntnissen in Elektrotechnik und Antriebstechnik darf das Antriebssystem testen und konfigurieren.

GEFAHR

Die Geräte erzeugen hohe elektrische Spannungen bis zu 900 V. Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags. Stellen Sie sicher, dass alle Anschlusskomponenten, die im Betrieb Spannung führen, gegen Berührung geschützt sind. Trennen Sie nie die elektrischen Anschlüsse des Verstärkers unter Spannung. Kondensatoren können bis zu 7 Minuten nach Abschalten der Stromversorgung Spannung führen. Messen Sie zur Sicherheit die Spannung am DC-Bus-Zwischenkreis, und warten Sie, bis die Spannung unter 50 V gesunken ist.

WARNUNG

Der Antrieb kann abhängig von der Parametereinstellung nach dem Einschalten der Netzspannung, bei Spannungseinbrüchen oder Unterbrechungen automatisch anlaufen. Es besteht die Gefahr von tödlichen oder schweren Verletzungen für Personen, die in der Maschine arbeiten. Wenn der Parameter DRV.ENDEFAULT auf 1 gesetzt ist, warnen Sie an der Maschine mit einem Warnschild und stellen Sie sicher, dass ein Einschalten der Netzspannung nicht möglich ist, während sich Personen im gefährdeten Bereich der Maschine aufhalten.

VORSICHT

Der Kühlkörper des Verstärkers kann Temperaturen über 80°C erreichen. Gefahr leichter Verbrennungen. Prüfen Sie die Temperatur des Kühlkörpers, bevor Sie am Verstärker arbeiten. Warten Sie, bis der Verstärker auf unter 40°C abgekühlt ist, bevor Sie ihn berühren.

HINWEIS Wenn der Verstärker länger als 1 Jahr gelagert wurde, müssen Sie die Kondensatoren im DC-Bus formieren. Formierungstechniken sind im Kollmorgen Developer Network (Forming) in Englischer Sprache beschrieben.

INFO Weitere Informationen zur Konfiguration des Geräts:

- Die Parameter und das Verhalten des Regelkreises sind in der Onlinehilfe zur Setup-Software Workbench beschrieben.
- Die Konfiguration von Erweiterungskarten ist in der entsprechenden Anleitung auf der DVD beschrieben.
- Kollmorgen bietet auf Anfrage Schulungen an.

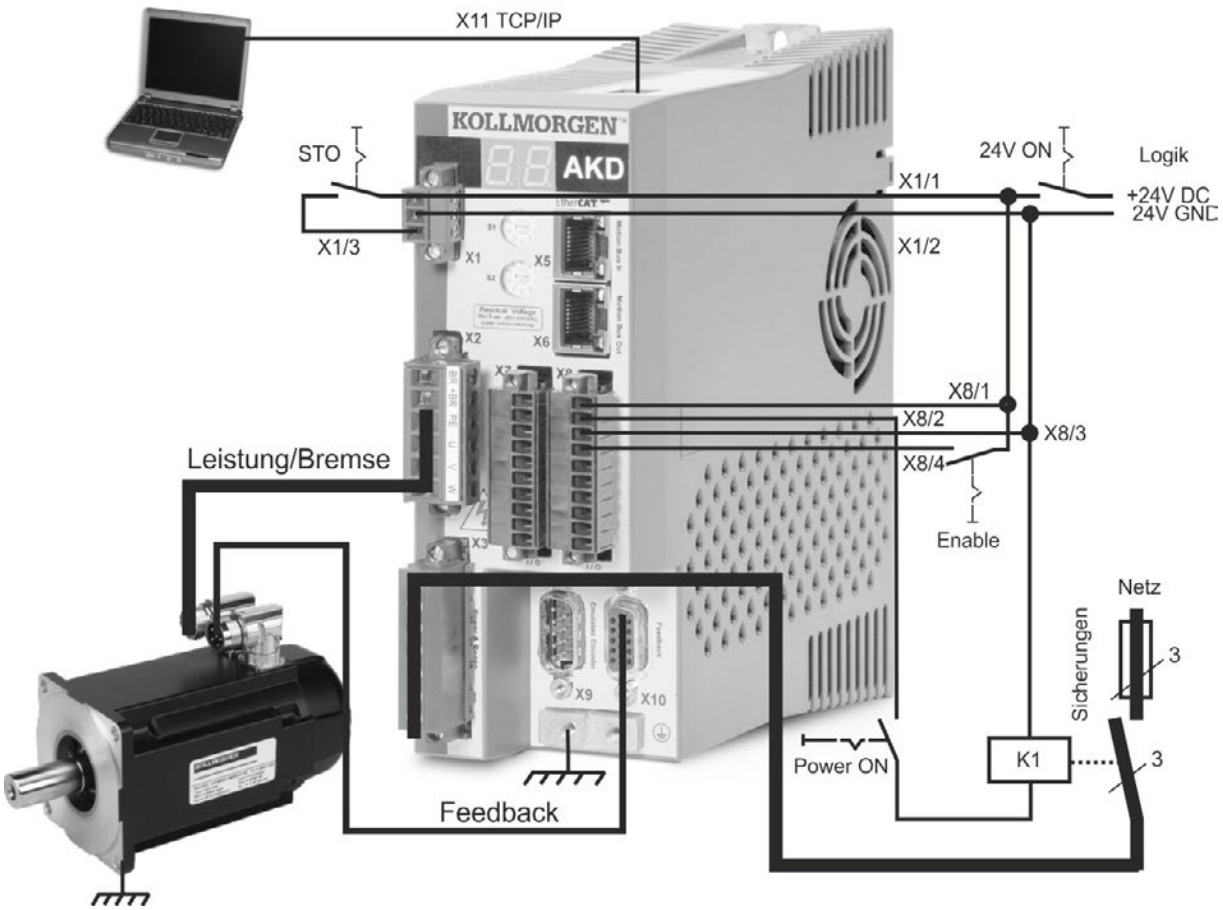
2.7.2 Basis Test

2.7.2.1 Auspacken, Montieren und Verdrahten des AKD

- Packen Sie den Verstärker und das Zubehör aus. Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der Dokumentation.
- Montieren Sie den Verstärker.
- Verdrahten Sie den Verstärker oder nehmen Sie die Mindestverdrahtung zum Testen des Verstärkers wie unten beschrieben vor.
- Stellen Sie sicher, dass Sie die folgenden Informationen zur Hand haben:
  - Nennversorgungsspannung
  - Motortyp (Motordaten, wenn der Motortyp in der Motordatenbank nicht enthalten ist)
  - In den Motor integrierte Rückführungseinheit (Typ, Polzahl/Strichzahl/Protokoll)
  - Trägheitsmoment der Last

2.7.2.2 Mindestverdrahtung zum Testen des Verstärkers ohne Last

HINWEIS Dieser Schaltplan dient nur zur Veranschaulichung und erfüllt nicht die Anforderungen im Hinblick auf EMV, Sicherheit oder Funktionalität Ihrer Anwendung. Die Verdrahtung ist ähnlich bei allen AKD Varianten. Detaillierte Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in der Betriebsanleitung. Das Beispiel unten ist gültig für die AKD-x00306 Variante.



Wenn Sie den AKD direkt mit einem PC verbinden, empfehlen wir eine statische IP-Adressierung (ungleich 00).

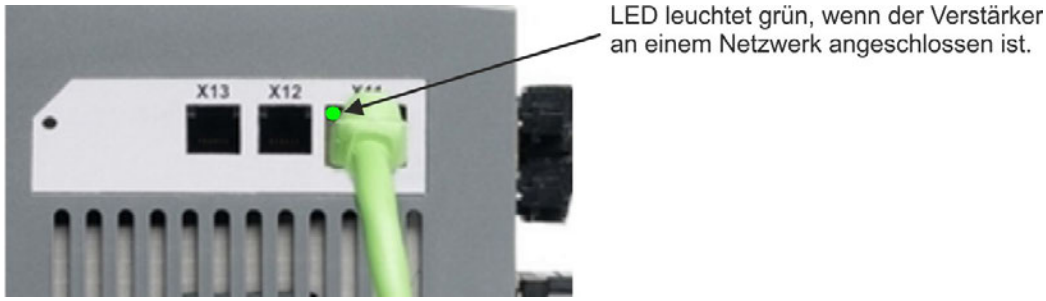
2.7.2.3 Verbindungen überprüfen

Sie können die Logikversorgung zum Servoverstärker über den Anschluss X1 einschalten (für die Kommunikation wird keine Bus-Spannung benötigt).

Wenn die Stromversorgung hergestellt ist, beginnen am Servoverstärker LED-Meldungen zu blinken (Details siehe WorkBench Onlinehilfe:

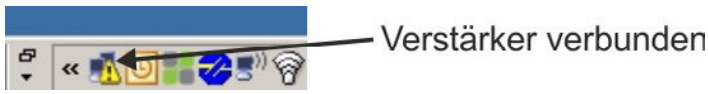
1. –
2. [ ]
3.] [
4. I-P
5. IP-Adresse des Servoverstärkers, wird als Folge von Zahlen und Punkten angezeigt (z. B. 192.168.0.25).
6. Status des Servoverstärkers (opmode “o0”, ”o1” oder ”o2”) bzw. Fehlercode, wenn am Servoverstärker ein Fehlerzustand vorliegt.

Prüfen Sie, dass die Verbindungs-LEDs am Servoverstärker (grüne LED am RJ45-Stecker) und an Ihrem PC beide leuchten. Wenn beide LEDs leuchten, ist die elektrische Verbindung hergestellt.



Während der PC die Verbindung herstellt, erscheint in Ihrer Taskleiste das folgende Symbol:

Warten Sie, bis dieses Symbol sich zum Symbol für eingeschränkte Konnektivität ändert (dies kann bis zu einer Minute dauern).



Der PC kann vollständig mit dem Servoverstärker kommunizieren, obwohl Windows für die Verbindung mit dem Servoverstärker das Symbol für eingeschränkte Konnektivität anzeigt. In WorkBench können Sie jetzt den Servoverstärker über diese Verbindung konfigurieren.

2.7.2.4 WorkBench Installieren und starten

WorkBench wird automatisch von der mit dem Gerät gelieferten DVD installiert. WorkBench ist auch auf der Kollmorgen Website: www.kollmorgen.com verfügbar.

Wenn die Installation vollständig ist, klicken Sie auf das Symbol um das Programm zu starten.WorkBench WorkBench zeigt eine Liste aller Servoverstärker an, die in Ihrem lokalen Netzwerk erkannt wurden. Wählen Sie den zu konfigurierenden Servoverstärker aus und klicken Sie auf **Next**.

Wenn mehrere Servoverstärker erkannt werden, kann ein Servoverstärker mit einem der folgenden Verfahren eindeutig identifiziert werden:

1. MAC Adresse des Gerätes. Diese Adresse ist auf dem Aufkleber an der Seite des Servoverstärkers aufgedruckt.
2. Name des Gerätes. Der Gerätename wird mit der WorkBench Software eingestellt. Ein neuer Servoverstärker erhält standardmäßig den Namen „No_Name“ (Ohne_Namen).
3. Das Display blinken lassen. Wählen Sie einen Servoverstärker aus und klicken Sie auf **Blink** (Blinken). Das Display an der Vorderseite des gewählten Servoverstärkers blinkt nun 20 Sekunden lang.

2.7.2.5 IP Adresse in WorkBench einstellen

Wenn WorkBench Ihren Servoverstärker nicht automatisch anzeigt, können Sie die IP-Adresse wie folgt manuell in WorkBench eingeben:

1. IP-Adresse anzeigen. Sie können die IP-Adresse des Servoverstärkers auf dem Servoverstärker-Display anzeigen lassen, indem Sie die Taste B1 drücken. Auf dem Display erscheinen nacheinander die Zahlen und Punkte der IP-Adresse (z. B. 192.168.0.25).
2. Eingabe der IP-Adresse. Geben Sie die ermittelte IP-Adresse in das Feld **Specify Address** (Adresse angeben) in WorkBench ein. Klicken Sie dann auf **Weiter**, um die Verbindung herzustellen.

2.7.2.6 Servoverstärker mit dem Setup-Assistenten freigeben

Sobald eine Verbindung mit dem Servoverstärker hergestellt wurde, wird die Bildschirmseite "AKD Übersicht" angezeigt. Ihr Servoverstärker wird im Navigationsbereich auf der linken Seite des Bildschirms angezeigt. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Namen Ihres Servoverstärkers und wählen Sie im Dropdown-Menü die Option **Setup Wizard** aus. Der Setup-Assistent führt Sie durch die Erstkonfiguration des Servoverstärkers. Dies umfasst eine einfache Testbewegung des Antriebs.

Nachdem Sie den Setup-Assistenten abgeschlossen haben, sollte der Servoverstärker freigegeben sein. Wenn der Servoverstärker nicht freigegeben ist, prüfen Sie Folgendes:

1. Die Hardware-Freigabe (HW) muss aktiviert sein (Pin 4 am Stecker X8).
2. Die Software-Freigabe (SW) muss aktiviert sein. Aktivieren Sie die Funktionen mit der Schaltfläche **Enable/Disable** in der oberen Symbolleiste in WorkBench oder auf der Bildschirmseite "Übersicht".
3. Es dürfen keine Fehler vorliegen (klicken Sie auf die Schaltfläche **Clear Fault** (Fehler löschen) in der oberen Symbolleiste, um alle Fehler zu löschen).

Der Status der HW-Freigabe, SW-Freigabe und von Fehlern wird in der unteren Symbolleiste der WorkBench-Software angezeigt. Der Servoverstärker ist verbunden, wenn am unteren rechten Rand **Online** angezeigt wird.

Sie können jetzt die Bildschirmseite "Einstellungen"in WorkBench verwenden, um die erweiterte Konfiguration Ihres Servoverstärkers fortzusetzen.

2.8 Fehlersuche und -behebung beim AKD

Fehler können aus den verschiedensten Gründen auftreten, die von den Bedingungen in Ihrer Installation abhängen. Die Ursachen für Fehler in Mehrachsensystemen können besonders komplex sein. Wenn Sie einen Fehler nicht mit der nachstehenden Anleitung zur Fehlerbehebung beheben können, bietet Ihnen der Kundendienst weitere Unterstützung.

INFO Die wesentlichsten Fehler sind im Kapitel "Fault and Warning Messages" (➜ # 203) gelistet. Weitere Informationen zu Fehlermeldungen und zum Beheben von Fehlern finden Sie in der WorkBench-Onlinehilfe.

Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfe
MMI-Meldung: Kommunikations-fehler	• falsches Kabel verwendet– Kabel an Servoverstärker oder PC falsch eingesteckt • falsche PC-Schnittstelle gewählt	• Kabel in die richtigen Anschlüsse am Servoverstärker und am PC einstecken • richtige Schnittstellen wählen
Servoverstärker wird nicht freigegeben	• HW Enable nicht verdrahtet • HW oder SW Enable nicht aktiviert	• HW Enable (X8 Pin 4) anschließen • 24V an HW Enable anlegen und SW Enable aktivieren in WorkBench / Fieldbus
Motor dreht nicht	• Servoverstärker gesperrt • Softwarefreigabe nicht eingestellt • Bruch in Sollwertkabel • Motorphasen vertauscht • Bremse nicht gelöst • Antrieb ist mechanisch blockiert • Motor-Polzahl falsch eingestellt • Fehlerhafte Konfiguration der Rückführung	• Freigabesignal anwenden • Softwarefreigabe einstellen • Sollwertkabel prüfen • Motorphasensequenz korrigieren • Bremssteuerung prüfen • Mechanismus prüfen • Motor-Polzahl einstellen • Rückführung korrekt konfigurieren
Motor schwingt	• Verstärkung zu groß(Drehzahlregler) • Schirmung des Rückführkabels unterbrochen • AGND nicht verdrahtet	• VL.KP reduzieren (Drehzahlregler) • Rückführkabel ersetzen • AGND an CNC-GND anschließen
Verstärker meldet Schleppfehler	• Ieff oder Ipeak zu klein • Strom- oder Geschwindigkeits- grenzen erreicht • Beschleunigungs-/Verzögerungsrampe zu lang	• Motor-/Verstärkerauslegung prüfen • Prüfen, dass IL.LIMITN, IL.LIMITP, VL.LIMITN oder VL.LIMITP den Verstärkerbetrieb nicht einschränken • DRV.ACC/DRV.DEC verringern
Überhitzung des Motors	• Motor-Nennleistung überschritten • Motorstrom Einstellung fehlerhaft	• Motor-/Verstärkerauslegung prüfen • Dauer- und Spitzenstromwerte des Motors korrekt einstellen
Verstärker zu weich	• Kp (Drehzahlregler) zu klein • Ki (Drehzahlregler) zu klein • Filter zu hoch eingestellt	• VL.KP (Drehzahlregler) erhöhen • VL.KI (Drehzahlregler) erhöhen • Hinweise zur Reduzierung der Filterung in Dokumentation lesen (VL.AR*)
Verstärker läuft ungleichmäßig	• Kp (Drehzahlregler) zu groß • Ki (Drehzahlregler) zu groß • Filter zu niedrig eingestellt	• VL.KP (Drehzahlregler) reduzieren • VL.KI (Drehzahlregler) reduzieren • Hinweise zur Erhöhung der Filterung in der Dokumentation lesen (VL.AR*)
Während der Installation erscheint ein Dialogfenster (Speicherplatz) und bleibt sichtbar.	• MSI Installer Eigenschaft. • Nicht genug Platz auf der Festplatte	• Installation abbrechen und erneut starten (möglicherweise mehrfach versuchen, Problem taucht zufällig auf). • Genügend Speicherplatz auf Ihrer Festplatte sicherstellen (ca. 500MB).

--- / ---

3 Français

3.1 Généralités **56**
3.1.1 Remarques sur la version imprimée (version papier) 56
3.1.2 Symboles utilisés 57
3.1.3 Abréviations 57
3.1.4 Normes utilisées 58
3.2 Sécurité **59**
3.2.1 Vous devriez faire attention à ce chapitre 59
3.2.2 Utilisation recommandée 61
3.2.3 Utilisation interdite 61
3.2.4 Transport 62
3.2.5 Emballage 62
3.2.6 Stockage 62
3.2.7 Maintenance et nettoyage 63
3.2.8 Désinstallation 63
3.2.9 Réparation et mise au rebut 63
3.3 Coffret **64**
3.4 Description et caractéristiques techniques **65**
3.4.1 La gamme de variateurs numériques AKD 65
3.4.2 Ambient Conditions, Ventilation, and Mounting Position 65
3.4.3 Caractéristiques techniques AKD-xzzz06 66
3.4.4 Caractéristiques techniques AKD-xzzz07 67
3.4.5 Fusibles 68
3.4.6 Couples de serrage recommandés 68
3.4.7 Fonction de suppression sûre du couple (STO) 69
3.5 Installation mécanique **73**
3.5.1 Remarques Importantes 73
3.5.2 Guide d'installation mécanique 73
3.6 Installation électrique **74**
3.6.1 Remarques Importantes 74
3.6.2 Guide d'installation électrique 74
3.7 Configuration **75**
3.7.1 Remarques Importantes 75
3.7.2 Test de base 76
3.8 Dépannage **79**

3.1 Généralités

Ce *Safety Guide AKD* fournit des informations pertinentes relatives à l'installation et à la mise en service en toute sécurité des variateurs numériques AKD B,P,M ou T.

INFORMATION Vous trouverez des informations complètes dans le *Manuel d'Instructions* et dans d'autres documents Kollmorgen pour la série d'appareils AKD:

- ***Manuel d'Instructions*** (PDF):
  Ce manuel fournit des informations à l'installation et à la mise en service.
- ***Manuel des accessoires*** (PDF, anglais):
  Ce manuel contient les informations des accessoires tels que câbles et résistances de frein. De ce manuel, des versions différentes existent au niveau régional.
- ***CAN-BUS Communication*** (PDF, anglais):
  Ce manuel contient la communication CANopen.
- ***EtherCAT Communication*** (PDF, anglais):
  Ce manuel contient la communication EtherCAT.
- ***Ethernet/IP Communication*** (PDF, anglais):
  Ce manuel contient la communication Ethernet/IP.
- ***sercos® III Communication*** (PDF, anglais):
  Ce manuel contient la communication sercos®.
- ***PROFINET RT Communication*** (PDF, anglais):
  Ce manuel contient la communication PROFINET RT.
- ***SynqNet Communication*** (PDF, anglais):
  Ce manuel contient la communication SynqNet.
- ***BASIC Programming Manual***(PDF, anglais):
  Ce manuel décrit la programmation d'un variateur AKD-T en langage BASIC.
- ***DRIVE.EXE Aide en ligne, anglais***(WebHelp):
  Décrit l'utilisation du variateur dans des applications générales. Ce document fournit également des conseils pour optimiser la puissance d'un système avec l'AKD. L'aide en ligne inclut le guide "*Parameter and Command Reference Guide*" qui contient des informations sur les paramètres et commandes utilisés pour la programmation de l'AKD.
- ***User Guide*** (PDF, anglais):
  Contient l'aide en ligne complète WorkBench au format PDF.

Ces documents figurent sur le DVD accompagnant le variateur. Vous pouvez également télécharger tous ces documents sur le site Web de Kollmorgen à l'adresse www.-kollmorgen.com.

3.1.1 Remarques sur la version imprimée (version papier)

Chaque produit est fourni avec une version imprimée du Guide. Par respect de l'environnement, la taille du document a été réduite et celui-ci a été imprimé au format DIN A5.

INFORMATION Si vous rencontrez des difficultés de lecture en raison de la taille de la police, vous pouvez imprimer la version PDF au format DIN A4 1:1. La version PDF du document figure sur le DVD.

3.1.2 Symboles utilisés

Symbole	Indication
DANGER	Indique une situation dangereuse qui, faute de prendre les mesures adéquates, entraînera des blessures graves, voire mortelles.
AVERTISSEMENT	Indique une situation dangereuse qui, faute de prendre les mesures adéquates, peut entraîner des blessures graves, voire mortelles.
ATTENTION	Indique une situation dangereuse qui, faute de prendre les mesures adéquates, peut entraîner des blessures assez graves ou légères.
AVIS	Il ne s'agit pas d'un symbole de sécurité. Indique des situations qui, faute de prendre les mesures adéquates, peuvent entraîner des dommages matériels.
INFORMATION	Il ne s'agit pas d'un symbole de sécurité. Ce symbole indique des remarques importantes.
	Avertissement de danger (en général). Le type de danger est indiquée par le texte d'avertissement ci-contre.
	Avertissement de tension électrique dangereuse et l'effet.
	Avertissement des surfaces chaudes.
	Avertissement d'une charge suspendue.

3.1.3 Abréviations

Abréviation	Signification
CE	Communauté européenne
CEM	Compatibilité électromagnétique
PC	Ordinateur personnel
PE	Conducteur de protection
PFH	Probabilité de défaillance par heure
PL	Performance Level
RBext	Résistance de frein externe
RBint	Résistance de frein interne
RCD	Dispositif de courant résiduel
SFF	Proportion de défaillances non dangereuses
SIL	Safety Integrity Level
STO	Fonction de suppression sûre du couple
T_M	Durée d'utilisation
V CA	Tension en volts, courant alternatif
V CC	Tension en volts, courant continu

3.1.4 Normes utilisées

Standard	Content
EN 4762	Vis à tête cylindrique à six pans creux
ISO 11898	Véhicules routiers - CAN (Controller Area Network)
EN 12100	Sécurité des machines - Concepts de base, principes généraux de conception
EN 13849	Sécurité des machines - Pièces de sécurité des systèmes de commande
EN 60085	Isolation électrique - Évaluation et désignation thermiques
EN 60204	Sécurité des machines - Équipement électrique des machines
EN 60364	Installations électriques à basse tension
EN 60439	Ensembles d'appareillage de commande et d'appareillage à basse tension
EN 60529	Niveau de protection international (code IP)
EN 60664	Coordination de l'isolation pour le matériel dans les systèmes à basse tension
EN 60721	Classification des conditions environnementales
EN 61000	Compatibilité électromagnétique (CEM)
EN 61131	Unités de contrôle programmables
EN 61491	Équipement électrique des machines industrielles – Liaison des données sérielles pour communications en temps réel entre unités de commande et dispositifs d'entraînement
EN 61508	Sécurité fonctionnelle des systèmes de sécurité électriques/électroniques/électroniques programmables
EN 61800	Systèmes d'entraînement électriques à vitesse réglable
EN 62061	Sécurité fonctionnelle des systèmes de sécurité électriques/électroniques/électroniques programmables
ISO 82079	Préparation des instructions - Structure, contenu et présentation
UL 840	Norme de sécurité UL relative à la coordination d'isolation, y compris distances de fuite et écartements des équipements électriques
UL 508C	Norme de sécurité UL relative aux équipements de conversion de puissance

EN - Commission Électrotechnique Internationale
ISO - International Organization for Standardization
UL - Underwriters Laboratories

3.2 Sécurité

3.2.1 Vous devriez faire attention à ce chapitre

Personnel spécialisé

Seul le personnel qualifié est autorisé à effectuer les travaux tels que transport, installation, mise en service et entretien. On considère comme personnel qualifié les personnes familiarisées avec le transport, l'implantation, le montage, la mise en service et l'exploitation des entraînements et disposant des qualifications minimales en rapport avec leur activité:

- Transport : uniquement par du personnel connaissant la manutention de composants sensibles à l'électricité statique
- Déballage : uniquement par du personnel spécialisé ayant une formation en électrotechnique
- Installation : uniquement par du personnel spécialisé ayant une formation en électrotechnique.
- Mise en service : uniquement par du personnel spécialisé ayant des connaissances étendues dans les domaines de l'électrotechnique et des systèmes d'entraînement

Le personnel spécialisé doit également connaître et respecter les normes CEI 60364 / CEI 60664 et les règles nationales en matière de prévention des accidents.

Lecture de la documentation

Lisez la documentation fournie avant le montage et la mise en service. Une mauvaise manipulation du variateur peut entraîner des dommages aux personnes et aux biens. L'exploitant doit donc s'assurer que toutes les personnes auxquelles sont confiés des travaux sur le système AKD ont bien lu le manuel d'utilisation, l'ont compris et que les instructions de sécurité de ce manuel sont respectées.

Contrôle de la version matérielle

Vérifiez le numéro de version matérielle du produit (voir plaque signalétique). Ce numéro doit correspondre aux indications figurant sur la page de titre du présent manuel.

Prise en compte des données techniques

Respectez les caractéristiques techniques et les indications relatives aux conditions de raccordement (plaque signalétique et documentation). Le dépassement des valeurs de tension ou d'intensité autorisées peut entraîner des dommages sur le variateur.

Analyse des risques

Le constructeur de la machine doit effectuer une analyse des risques liés à son équipement et prendre les mesures appropriées pour éviter que des mouvements imprévus ne provoquent des dommages aux personnes et aux biens. En fonction de l'analyse des risques, vous pouvez éventuellement donner des instructions supplémentaires au personnel spécialisé.

Redémarrage automatique !

L'entraînement peut redémarrer automatiquement après la mise sous tension, creux de tension ou interruption de la tension d'alimentation, en fonction de la valeur du paramètre. Il existe un risque de blessures graves, voire mortelles, pour les personnes travaillant sur la machine. Lorsque le paramètre DRV.ENDEFAULT est défini sur 1, placez un panneau d'avertissement sur la machine (Avertissement : redémarrage automatique après la mise en marche !) et assurez-vous qu'il n'est pas possible d'enclencher la tension d'alimentation pendant que des personnes se trouvent dans la zone de danger de la machine. En cas d'utilisation d'un dispositif de protection contre les sous-tensions, respectez EN 60204-1: 2006 Chapitre 7.5.

Composants sensibles aux décharges électrostatiques

Les variateurs contiennent des composants sensibles à l'électricité statique, qui peuvent être endommagés par des manipulations inadéquates. Evacuez la charge électrostatique de votre corps avant de toucher le variateur. Evitez de toucher des matériaux hautement isolants (fibres artificielles, film plastique, etc.). Posez le variateur sur une surface conductrice.

Surface chaude

Les surfaces des variateurs peuvent devenir très chaudes pendant le fonctionnement. Le dissipateur thermique peut atteindre des températures supérieures à 80°C. Risque de brûlures légères. Mesurez la température et attendez que le dissipateur thermique soit redescendu en-dessous de 40°C avant de le toucher.

Mise à la terre

Assurez-vous de la mise à la terre correcte du variateur, avec le profilé PE de l'armoire électrique comme potentiel de référence. Risque de choc électrique. Faute d'une mise à la terre de faible impédance, la sécurité des personnes n'est pas assurée et il existe un risque de choc électrique pouvant être mortel.

Hautes tensions

Les appareils produisent des tensions électriques élevées pouvant atteindre 900 V. Risque de choc électrique ! Veillez à ne jamais ouvrir ni toucher les appareils pendant leur fonctionnement. En fonctionnement, maintenez tous les couvercles et portes d'armoires électriques fermés.

En fonctionnement, selon leur indice de protection, les variateurs peuvent présenter des parties non isolées conductrices. Après avoir débranché le variateur de la tension d'alimentation, attendez au moins 7 minutes avant de toucher des parties conductrices (par exemple, contacts) ou de débrancher des connexions.

Les condensateurs conduisent des tensions dangereuses jusqu'à 7 minutes après la déconnexion des tensions d'alimentation. Mesurez systématiquement la tension sur le circuit intermédiaire du bus DC et attendez que la tension soit descendue en-dessous de 50 V avant de toucher des composants.

Ne débranchez pas les liaisons électriques avec le variateur tant que ce dernier est conducteur de tension. Il existe un risque d'arc électrique pouvant entraîner des dommages corporels (brûlures ou cécité) et des dommages matériels sur les contacts.

Isolation renforcée

La sonde de température intégrée dans le moteur, les freins d'arrêt du moteur et les systèmes de recyclage doivent être pourvus d'une isolation renforcée (selon la norme EN 61800-5-1) par rapport aux composants systèmes dotés d'une tension d'alimentation, conformément à la tension d'essai requise de l'application. Tous les composants Kollmorgen satisfont à ces exigences.

Interdiction de modifier les appareils

Toute modification apportée au variateur sans l'autorisation du constructeur est illicite. L'ouverture des équipements annule la garantie.

3.2.2 Utilisation recommandée

La famille de variateurs AKD est exclusivement destinée à l'entraînement de servomoteurs synchrones appropriés avec asservissement du couple, de la vitesse et/ou de la position.

Les variateurs sont des composants montés sur des machines ou installations électriques et peuvent être exploités uniquement en tant que composants intégrés de ces installations ou machines. Le fabricant de l'appareil utilisé avec un variateur doit effectuer une appréciation du risque.

Dans le cas d'un montage dans des machines ou des installations, l'utilisation du variateur est interdite tant que la conformité de la machine ou de l'appareil aux directives régionales n'a pas été établie.

Armoire et câblage

Les variateurs doivent être utilisés uniquement dans des armoires de commande fermées et adaptées aux conditions ambiantes (➜ # 65). Une aération ou un refroidissement peut être nécessaire pour conserver l'armoire à une température inférieure à 40° C.

Utilisez uniquement des conducteurs en cuivre pour le câblage. La section des conducteurs peut être basée sur la norme EN 60204 (ou bien pour les sections AWG : tableau CEN 310-16, colonne 75 °C).

Alimentation

Les variateurs de la série AKD peuvent être alimentés comme suit réseaux d'alimentation industriels monophasés ou triphasés.

AKD-x04807: En cas d'asymétrie de la tension secteur > 3 %, il convient d'utiliser une inductance réseau 3L0,24-50-2.

Les surtensions périodiques entre les phases (L1, L2, L3) et le boîtier du variateur ne doivent pas dépasser 1000 V en crête. Conformément à la norme EN 61800, les pointes de tension (< 50 µs) entre les phases ne doivent pas dépasser 1 000 V. Les pointes de tension(< 50 µs) entre une phase et le boîtier ne doivent pas dépasser 2000 V.
Des mesures de filtrage CEM avec AKD-xzzz06 doivent être effectuées par l'utilisateur.

Tension nominale du moteur

La tension nominale des moteurs doit être supérieure ou égale à la tension de la liaison de bus CC divisée par √2 générée par le variateur ($U_{nMoteur}>=U_{CC}/\sqrt{2}$).

Fonction de suppression sûre du couple (STO)

Reportez-vous à la section Utilisation recommandée dans le chapitre sur la fonction de suppression sûre du couple (STO) (➜ # 69) avant d'utiliser cette fonction. Pour une description détaillée de la fonction de sécurité STO, reportez-vous au manuel d'instructions.

3.2.3 Utilisation interdite

Toute utilisation autre que celle décrite dans le chapitre Utilisation recommandée n'est pas prévue et peut entraîner des dommages corporels et matériels. Le variateur ne doit pas être utilisé avec des machines ne respectant pas les normes ou les réglementations nationales appropriées. L'utilisation du variateur dans les environnements suivants est également proscrite :

- Zones potentiellement explosives
- Environnements avec acides corrosifs et/ou conducteurs, solutions alcalines, huiles, vapeurs, poussières
- Navires ou applications offshore

3.2.4 Transport

Le transport du variateur AKD doit se faire conformément à la norme EN 61800-2 :

- Le transport doit être effectué par du personnel qualifié, avec le variateur dans l'emballage recyclable d'origine du fabricant. Il convient d'éviter les chocs lors du transport.
- La hauteur d'empilage maximum est la suivante :
  - AKD-x00306 et x00606: 8 cartons,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 à x02407: 6 cartons,
  - AKD-x04807: 3 cartons.
- Le transport doit être effectué dans les plages de températures spécifiées: –25 à +70 °C, variation de 20 K / heure maximum, classe 2K3.
- Le transport doit être effectué dans les conditions d'humidité spécifiées : humidité relative maximum de 95 %, sans condensation, classe 2K3.

AVIS

Les variateurs contiennent des composants sensibles à l'électricité statique qui peuvent être endommagés par une manipulation incorrecte. Déchargez l'électricité statique de votre corps avant de toucher le variateur. Évitez le contact avec des matériaux à haute isolation (fibres synthétiques, films plastique, etc.). Placez le variateur sur une surface conductrice.

Si l'emballage est abîmé, vérifiez si l'unité présente des dommages visibles. Avertissez l'expéditeur et le fabricant des éventuels dommages constatés sur l'emballage ou le produit.

3.2.5 Emballage

L'emballage du variateur AKD est composé d'un carton recyclable avec pièces et d'une étiquette sur la partie extérieure du boîtier.

Modèle AKD	L'emballage (mm) H x B x L	Poids total (kg) AKD-B, -P, -T	Poids total (kg) AKD-M
AKD-x00306, -x00606	113 x 250 x 222	1,7	1,9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3,4	3,6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	5,2
AKD-x00307, -x00607, -x01207	158 x 394 x 292	4,3	4,5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6,7	6,9
AKD-x04807	390 x 600 x 400	15,3	15,5

3.2.6 Stockage

Le stockage du variateur AKD doit se faire conformément à la norme EN 61800-2 :

- Le stockage doit être effectué uniquement dans l'emballage d'origine recyclable du fabricant.
- La hauteur d'empilage maximum est la suivante :
  - AKD-x00306 et x00606: 8 cartons,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 à x02407: 6 cartons,
  - AKD-x04807: 3 cartons.
- Le stockage doit être effectué dans les plages de températures spécifiées : –25 à +55 °C, variation de 20 K / heure maximum, classe 1K4.
- Le stockage doit être effectué dans les conditions d'humidité spécifiées : humidité relative entre 5 et 95 %, sans condensation, classe 1K3.
- Les exigences suivantes doivent être respectées en ce qui concerne la durée de stockage :
  - Moins d'un an : aucune restriction.
  - Plus d'un an : les condensateurs doivent être reformés avant de configurer et de faire fonctionner le variateur. Re-formage procédures sont décrites dans le Kollmorgen Developer Network (Forming).

3.2.7 Maintenance et nettoyage

Le variateur ne requiert aucune maintenance. Le fait d'ouvrir le variateur annule la garantie. L'intérieur de l'unité ne peut être nettoyé que par le fabricant. Pour nettoyer l'extérieur du variateur :

- Carter : nettoyez avec de l'isopropanol ou une solution de nettoyage similaire.
- Grille de protection du ventilateur : nettoyez à l'aide d'une brosse à sec.

AVIS N'immergez ou ne pulvérisez pas le variateur.

3.2.8 Désinstallation

S'il est nécessaire de désinstaller un variateur (pour remplacement, par exemple), retirez le variateur comme suit:

1. Coupez l'interrupteur principal de l'armoire de commande et les fusibles alimentant.

AVERTISSEMENT

Les contacts peuvent générer une tension dangereuse jusqu'à 7 minutes après la coupure de la tension d'alimentation. Risque de choc électrique ! Une fois le variateur déconnecté de l'alimentation principale, attendez au moins sept minutes avant de toucher des sections de l'équipement susceptibles d'être conductrices (contacts, par exemple) ou de débrancher les connexions. Mesurez toujours la tension dans le bus CC et attendez que la tension soit inférieure à 50 V avant de toucher ou de manipuler le variateur.

2. Retirez les connecteurs. Déconnectez la prise de terre en dernier le cas échéant.
3. Vérifiez la température.

ATTENTION

Pendant le fonctionnement, le dissipateur thermique peut atteindre des températures supérieures à 80 °C. Risque de brûlures légères. Avant de toucher le variateur, vérifiez la température et attendez qu'elle soit redescendue au-dessous de 40 °C.

4. Désinstallez. Déconnectez le variateur et l'alimentation de la plaque de fixation conductrice mise à la terre dans l'armoire.

3.2.9 Réparation et mise au rebut

Seul le fabricant est habilité à réparer le variateur. Le fait d'ouvrir l'appareil annule la garantie. Désinstallez le variateur en suivant la procédure décrite dans (➜ # 63) et envoyez-le au fabricant (voir le tableau ci-dessous) dans son emballage d'origine.

Conformément à la directive WEEE-2002/96/CE ou réglementation similaire, le fabricant accepte le retour d'appareils ou d'accessoires usagés pour une mise au rebut professionnelle. Les frais de transport incombent à l'expéditeur. Envoyez les appareils aux adresses du fabricant affichées dans le tableau ci-dessous.

États-Unis	**Europe**
Kollmorgen 201 West Rock Road , Radford, VA 24141, , États-Unis	KOLLMORGEN Europe GmbH Pempelfurtstr. 1 D-40880 Ratingen, Allemagne

3.3 Coffret

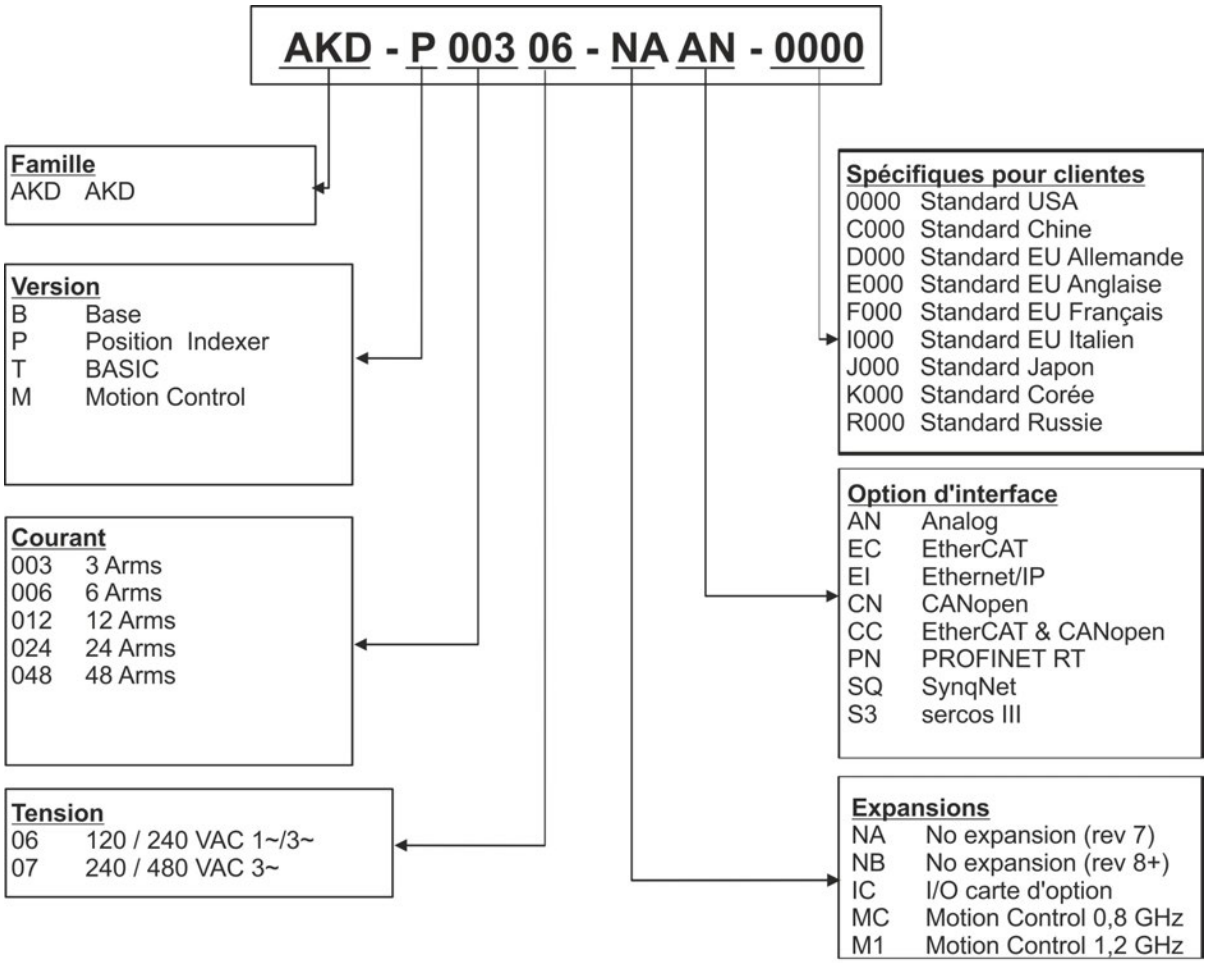
Lorsque vous commandez un variateur AKD, vous devez recevoir les éléments suivants :

- AKD
- Exemplaire imprimé du *AKDSafety Guide*
- DVD contenant le logiciel de configuration, WorkBench, ainsi que l'ensemble de la documentation du produit au format numérique
- Connecteurs homologues X1, X2, X3, X4 (le cas échéant), X7 et X8, X35 et X36 (le cas échéant)
- Plaque de terre, avec le type de tension 07, avec le type te tension 06 pour l'UE seulement

INFORMATION Les connecteurs homologues SubD et RJ45 ne sont pas inclus dans le coffret.

Code de Type

Utilisez le code de type uniquement à des fins d'identification des produits. Ne pas utiliser le code type pour les bons de commande, comme toutes les combinaisons de caractéristiques ne sont pas techniquement possible.



Spécifiques pour clientes: le code personnalisé inclut la langue des documents imprimés.

3.4 Description et caractéristiques techniques

3.4.1 La gamme de variateurs numériques AKD

Versions AKD disponibles

Nom (short)	Description	Connectivité
AKD-B***	Le variateur de base est contrôlé par des commandes analogiques de vitesse et de couple (engrenage électronique).	Analog, SynqNet
AKD-P**	En plus des caractéristiques du variateur de base, le variateur d'indexeur de position offre la possibilité de commander plusieurs mouvements, de traiter les E/S, de prendre des décisions, d'ajouter des délais et de modifier les variables de processus du variateur.	Analog, CANopen, EtherCAT, PROFINET RT, Ethernet/IP, sercos® III
AKD-M***	Contrôleur de mouvement PDMM/EtherCAT maître pour un maximum de 8 axes. Comprend les cinq langages EN 61131, PLC Open et Pipes Network. Cette variante s'appelle AKD PDMM.	EtherCAT
AKD-T***	Le variateur à texte structuré est une extension du variateur de base pour une programmation facile (similaire au Basic). Cette variante s'appelle AKD BASIC.	Analog

Cartes d'option

Ces options ont un effet sur la largeur de l'appareil.

- IC: E/S numériques supplémentaires.
- MC/M1: Contrôleur de mouvement avec E/S numériques supplémentaires. Étend AKD à AKD PDMM, un maître pour des système multi-axes synchronisés.

3.4.2 Ambient Conditions, Ventilation, and Mounting Position

Stockage, Transport	(➜ #62)
Température ambiante en fonctionnement	+0..+40 °C dans des conditions nominales +40..+55 °C avec déclassement de courant continu de 4 % par °C
Humidité en fonctionnement	Humidité rel. de 5 à 85 %, sans condensation, classe 3K3
Altitude du site	Jusqu'à 1 000 mètres au-dessus du niveau de la mer sans restriction De 1 000 à 2 500 mètres au-dessus du niveau de la mer avec déclassement de puissance de 1,5 % / 100 mètres
Niveau de pollution	Niveau de pollution 2 selon la norme EN 60664-1
Vibrations	Classe 3M1 selon la norme EN 60721-3-3
Type de protection	IP 20 selon la norme EN 60529
Position de montage	Verticale
Aération	Ventilateur intégré (à l'exception de AKD-x00306)
AVIS	Le variateur s'éteint si la température est trop élevée dans l'armoire de commande. Veillez à ce que la ventilation forcée soit suffisante dans l'armoire de commande.

3.4.3 Caractéristiques techniques AKD-xzzz06

Caractéristiques électriques	Unités	AKD-x00306	AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
Tension d'alimentation nominale	V	3 x 120 V à 240 V ±10% 1 x 120 V à 240 V ±10%			3x240 V ±10%
Fréquence de tension d'alimentation	Hz	50 Hz à 400 Hz ±5% ou DC			
Puissance d'entrée nominale pour fonctionnement S1 à 240V	kVA	1,2	2,38	3,82	7,6
Courant d'entrée nominal					
à 1x120 V	A	5,0	9,9	12	-
à 1x240 V	A	5,0	9,9	12	-
à 3x120 V	A	2,3	4,6	9,2	-
à 3x240 V	A	2,3	4,6	9,2	18,3
Fréquence de mise en marche/arrêt autorisée, réseau	1/h	30			
Courant d'appel maximum	A	10	10	10	20
Tension nominale de liaison de bus CC (délai d'activation de bus 3ph 1 sec)	V	170 à 340			
Hacheur de freinage					
Puissance continue max.	kW	0,77	1,5	3	6
Résistance externe	Ohm	33	33	15	8
Courant de sortie en continu (±3 %), monophasé ou triphasé					
à120 V	Arms	3	6	12	-
à 240 V	Arms	3	6	12	24
Courant de sortie de crête (pour 5 s, ±3 %)	Arms	9	18	30	48
Puissance de sortie en continu à courant d'entrée nominal					
à 1x120 V	VA	312,5	625	1250	-
à 1x240 V	VA	625	1250	2500	-
à 3x120 V	VA	312,5	625	1250	-
à 3x240 V	VA	625	1250	2500	5000
Puissance de sortie de crête (pour 1 s)					
à 1x120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
à 1x240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	-
à 3x120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
à 3x240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	10
Émissions sonores (ventilateur à grande vitesse/faible vitesse)	dB(A)	-	33/39	37/43	41/56
Caractéristiques mécaniques					
Poids, largeur standard	kg	1,1	1,1	2	3,7
Poids, largeur grande*	kg	1,3	1,3	2,2	4
Dimensions	mm	voir (➜ # 186)			

*= grande: AKD avec carte d'option IC, MC, M1 integrée.

Pour plus caractéristiques techniques voir *Manuel d'Instructions*.

3.4.4 Caractéristiques techniques AKD-xzzz07

Caractéristiques électriques	Units	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407	AKD-x04807
Tension d'alimentation nominale	V	3 x 240 V à 480 V ±10%				
Fréquence de tension d'alimentation	Hz	AC avec 50 Hz à 400 Hz ±5% or DC				
Puissance d'entrée nominale pour fonctionnement S1 à 480V	kVA	2,24	4,49	7,65	15,2	40,9
Courant d'entrée nominal						
à 3x240 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
à 3x400 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
à 3x480 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
Fréquence de mise en marche/arrêt autorisée, réseau	1/h	30				
Courant d'appel maximum	A	10	10	10	20	4
Tension nominale de liaison de bus CC (délai d'activation de bus 3ph 1 sec)	V=	340 à 680				
Hacheur de freinage						
Puissance continue max.	kW	1,5	3	6	12	12
Résistance externe	Ohm	33	33	33	23	10
Courant de sortie en continu (±3 %)						
à 240 V	Arms	3	6	12	24	48
à 400 V	Arms	3	6	12	24	48
à 480 V	Arms	3	6	12	24	48
Courant de sortie de crête (pour 5 s, ±3 %)	Arms	9	18	30	48	96
Puissance de sortie en continu à courant d'entrée nominal						
à 3x240 V	kVA	0,6	1,25	2,5	5	10
à 3x400 V	kVA	1	2	4,2	8,3	16,6
à 3x480 V	kVA	1,2	2,5	5	10	20
Puissance de sortie de crête (pour 1 s)						
à 3x240 V	kVA	1.8	3,75	6.25	10	20
à 3x400 V	kVA	3	6,75	10,4	16,7	33
à 3x480 V	kVA	3,6	7,5	12,5	20	40
Émissions sonores (ventilateur à grande vitesse/faible vitesse)	dB(A)	34/43	34/43	44/52	48/58	48/72
Caractéristiques mécaniques						
Poids, largeur standard	kg	2,7	2,7	2,7	5,3	11,7
Poids, largeur grande*	kg	2,9	2,9	2,9	5,5	11,9
Dimensions	mm	voir (➜ # 186)				

*= grande: AKD avec carte d'option IC, MC, M1 integrée.

Pour plus caractéristiques techniques voir *Manuel d'Instructions*.

3.4.5 Fusibles

Fusibles - États-Unis : Classe J, 600 V CA 200 kA, temporisation. Le fusible doit être conforme aux normes UL et CSA. La seule homologation UL n'est pas suffisante.

Fusibles - Union européenne : Types gS ou gG, 400 V/500 V, temporisation.

Porte-fusibles: Combinés avec les boîtiers à fusibles standard, les porte-fusibles avec protection pour les doigts doivent être utilisés conformément à la norme EN 60529.

3.4.5.1 Fusibles alimentation externe

Modèle de variateur	Intensité nominale maximum	Exemple classe J Cooper Bussmann	Exemple classe J Ferraz Shawmut
AKD-x00306	10A (temporisation)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x00606	15A temporisation)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x01206	15A (temporisation)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02406	30A (temporisation)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x00307	6A (temporisation)	LPJ6SP/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-x00607	10A (temporisation)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x01207	15A (temporisation)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02407	30A (temporisation)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x04807	60A (temporisation)	LPJ60SP/DFJ60	AJT60/HSJ60

3.4.5.2 Fusibles alimentation 24 V externe

Modèle de variateur	Intensité nominale maximum	Exemple classe J Cooper Bussmann	Exemple classe J Ferraz Shawmut
Tous les AKD	8 A (temporisation)	LPJ8SP/DFJ8	AJT8

3.4.5.3 Fusibles résistance de frein externe

Modèle de variateur	Intensité @240V	Intensité @480V	UL Regione Exemple :	CE Regione Exemple :
AKD-x003 to -x012	10A	40A	Bussmann Tipo FWP-xxA14F	Siba 110V - 400V: gRL(gS) 400V - 480V: aR
AKD-x024	15A	50A		
AKD-x048	-	Fritzlen DC Powerswitch FPS		

3.4.6 Couples de serrage recommandés

Connecteur (valeurs en Nm)	Couple de serrage (Nm)			
	AKD-x00306, AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406, AKD-x00307 à AKD-x02407	AKD-x04807
X2	0,5 à 0,6	0,7 à 0,8	0,7 à 0,8	1,7 à 1,8
X3	0,5 à 0,6	0,5 à 0,6	0,7 à 0,8	1,7 à 1,8
X4	-	-	0,7 à 0,8	1,7 à 1,8
X1, X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	0,2 à 0,25	0,2 à 0,25	0,2 à 0,25	0,2 à 0,25
X14	-	-	-	1,7 à 1,8
X15, X16	-	-	-	0,2 à 0,25
PE block	1,7	1,7	1,7	1,7

Valeurs en in-lbf voir (➜ # 209)

3.4.7 Fonction de suppression sûre du couple (STO)

Le concept de sûreté STO est certifié. Le concept de circuit de sûreté pour réaliser la fonction de sûreté STO "Safe Torque Off" dans l'AKD approprié à SIL2 selon EN 61508-2 et PLd/CAT 3 selon ISO 13849-1. SIL3/PLe est possible avec les appareils AKD-x04807 si les deux STO-Enable entrées et les signaux d'état STO correspondant sont utilisés.

- **AKD-x003 à AKD-x024:** Une entrée numérique supplémentaire (STO) libère l'étage de sortie de puissance du variateur tant qu'un signal 24 V est appliqué à cette entrée.
- **AKD-x048:** Deux entrées numériques supplémentaires (STO-Enable1 et 2) libères l'étage de sortie de puissance du variateur tant qu'un signal 24 V est appliqué à ces entrées.

Si l'entrée STO est ouvert, le moteur n'est plus alimenté en énergie, le variateur perd son couple et s'arrête.

3.4.7.1 Consignes de sécurité

AVERTISSEMENT

Il existe des risques de blessures graves si la charge n'est pas bloquée correctement. Il existe un risque de blessures graves si la charge n'est pas correctement bloquée. Les variateurs avec une charge suspendue doivent présenter un dispositif de blocage mécanique de sécurité supplémentaire. Le variateur ne peut pas maintenir la charge en cas d'activation de la fonction STO.

ATTENTION

La fonction STO de verrou de redémarrage ne fournit pas de séparation électrique par rapport à la sortie de puissance. Il existe un risque d'arc électrique et de blessures graves. S'il vous faut accéder aux bornes du moteur, vous devez déconnecter le variateur de l'alimentation en tenant compte du temps de décharge du circuit intermédiaire.

ATTENTION

En cas de double panne spécifique dans un délai très court, un seul mouvement d'un angle de 120° (électrique) maximum est possible. Cet effet ne peut se produire que si le variateur se trouve dans la fonction STO.

AVIS Si la fonction STO de verrou de démarrage est activée automatiquement par un système de commande, veillez à ce que la sortie de la commande soit surveillée pour détecter d'éventuels dysfonctionnements. La surveillance peut être utilisée pour empêcher une sortie défectueuse d'activer involontairement la fonction STO de verrou de redémarrage. Le verrou de redémarrage étant un système à canal unique, tout enclenchement incorrect sera identifié.

AVIS Il est impossible de procéder à un freinage contrôlé du variateur en cas de désactivation de STO-Enable. S'il est nécessaire d'effectuer un freinage contrôlé avant d'utiliser le verrou de redémarrage, le variateur doit être ralenti et l'entrée STO séparée de l'alimentation +24 V temporisée.

AVIS Utilisez la séquence fonctionnelle suivante en cas d'utilisation de la fonction STO de verrou de redémarrage :

1. Ralentissez le variateur de manière contrôlée (valeur de consigne de vitesse=0V).
2. Lorsque la vitesse = 0 tr/min, désactivez le variateur (activation=0V).
3. En cas de charge suspendue, bloquez le moteur mécaniquement.
4. Activez la fonction STO de verrou de redémarrage.

3.4.7.2 Utilisation recommandée

La fonction STO sert uniquement à arrêter un entraînement en toute sécurité fonctionnelle. Pour ce faire, le câblage des circuits de sécurité doit respecter les exigences de sécurité des normes EN 60204, EN 12100 et EN 13849.

3.4.7.3 Utilisation interdite

Il est interdit d'utiliser le verrou de redémarrage STO si le variateur doit être arrêté pour les raisons suivantes :

- Opérations de nettoyage, de maintenance et de réparation, longues périodes d'inactivité. Dans ces cas, le système entier doit être déconnecté de l'alimentation et sécurisé (interrupteur principal).
- Situations Coupure d'Urgence. Dans une situation Coupure d'Urgence, le contacteur principal est arrêté (avec le bouton Coupure d'Urgence).

3.4.7.4 Données caractéristiques STO, AKD-x003 à AKD-x024

Les données caractéristiques de sûreté

Dispositif	Mode d'opération	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [années]	SFF [%]
STO	monocanal	PL d, CAT 3	SIL 2	0	20	100

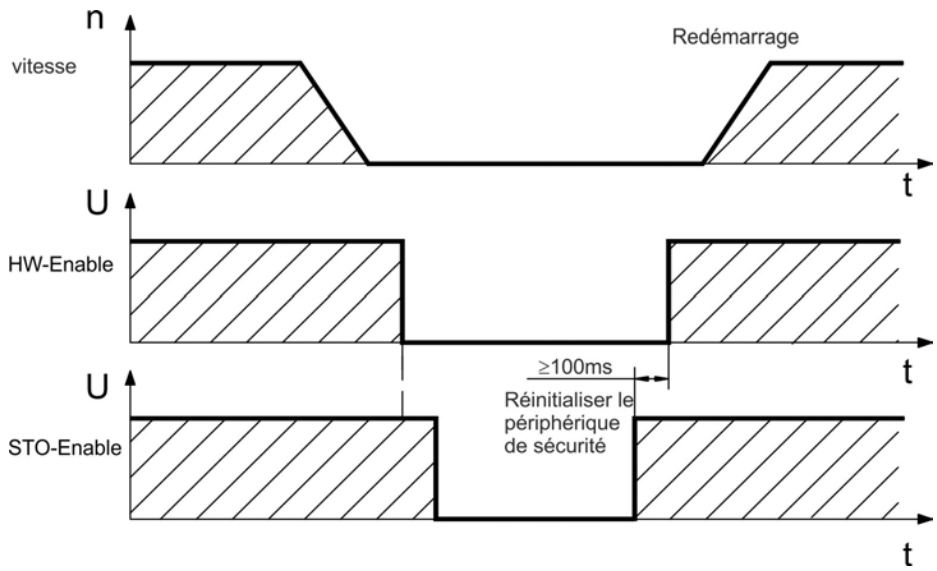
Brochage

Broche	Signal	Description
1	+24	Tension auxiliaire +24 V CC
2	GND	GND alimentation 24 V
3	STO	Activation STO (suppression sûre du couple)

Schéma des signaux (séquence)

Le schéma ci-dessous indique comment utiliser la fonction STO de verrou de redémarrage pour arrêter le variateur en toute sécurité et garantir le fonctionnement du variateur.

1. Procédez au freinage contrôlé du variateur (valeur de consigne de vitesse = 0 V).
2. Si la vitesse = 0 tr/min, désactivez le variateur (activation = 0 V).
3. Activez la fonction STO de verrou de redémarrage (STO = 0 V).



3.4.7.5 Données caractéristiques STO, AKD-x048

Les données caractéristiques de sûreté

Dispositif	Mode d'opération	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [années]	SFF [%]
STO	monocanal	PL d, CAT 2	SIL 2	1.88E-07	20	89
STO	bicanal	PL d, CAT 3	SIL 2	5.64E-09	20	87
STO	bicanal avec rétroaction	PL e, CAT 4	SIL 3	5.64E-09	20	87

Brochage

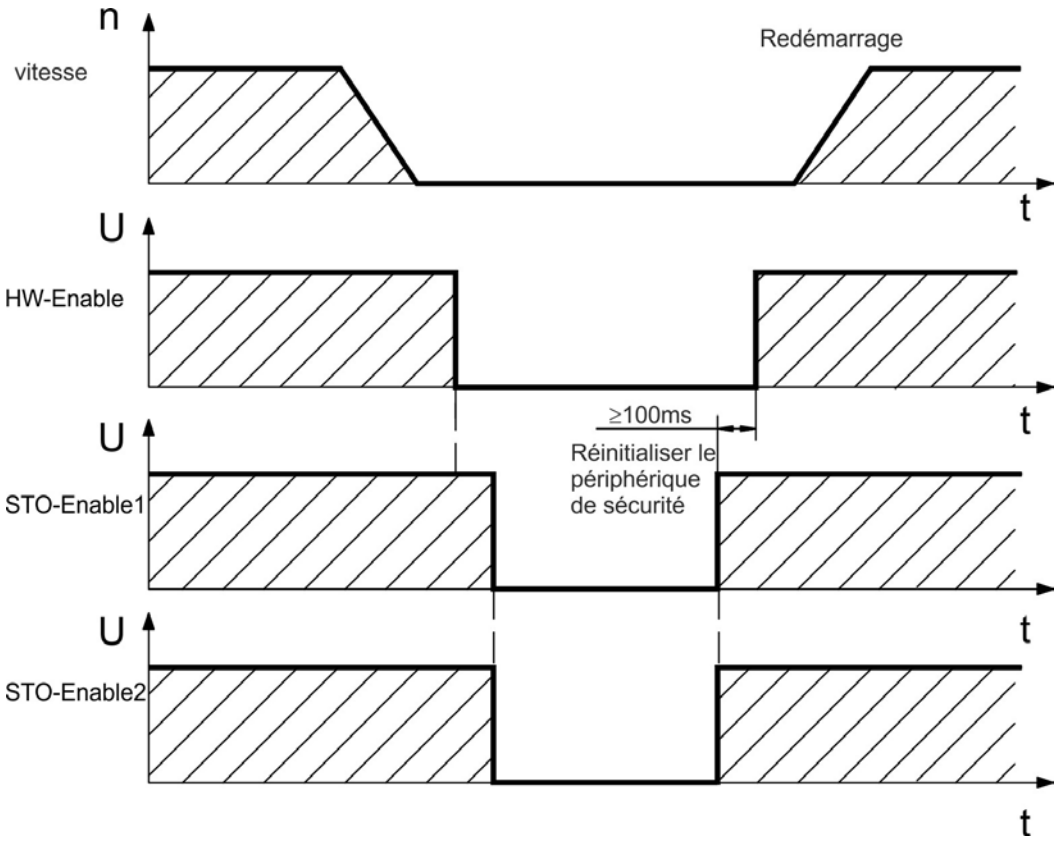
Broche	Description	Broche	Description
1	Tension auxiliaire +24 V CC	5	STO-Status 1
2	GND alimentation 24 V	6	STO-Enable 1
3	STO Tension auxiliaire +24 V CC	7	STO-Status 2
4	STO GND	8	STO-Enable 2

Pour le mode de STO monocanal, connectez la broche 6 avec 8 et la broche 5 avec 7.

Schéma des signaux (séquence)

Le schéma ci-dessous indique comment utiliser la fonction STO de verrou de redémarrage pour arrêter le variateur en toute sécurité et garantir le fonctionnement du variateur.

1. Procédez au freinage contrôlé du variateur (valeur de consigne de vitesse = 0 V).
2. Si la vitesse = 0 tr/min, désactivez le variateur (activation = 0 V).
3. Activez la fonction STO de verrou de redémarrage (STO-Enable1 et STO-Enable2 = 0 V).



3.4.7.6 Test fonctionnel

Commande monocanal/bicanal, SIL CL2 / PLd

AVIS

Il est nécessaire de tester la fonction de verrou de redémarrage au premier démarrage et après chaque interférence dans le câblage du variateur ou après le remplacement d'un ou de plusieurs composants du variateur.

Méthod 1, variateur reste alors activé	Méthod 2, variateur désactivé
1. Arrêtez le variateur, avec la valeur de consigne 0 V. Maintenez le variateur activé. **DANGER : Ne pénétrez pas dans une zone dangereuse !** 2. Activez la fonction STO, ouvrez la porte protectrice (X1/3 = 0 V). 3. Le contact FAULT s'ouvre, le contacteur est libéré et le variateur affiche l'erreur F602.	1. Arrêtez tous les variateurs, avec la valeur de consigne 0 V. Désactivez le variateur. 2. Activez la fonction STO, ouvrez la porte protectrice (X1/3 = 0 V). 3. Le variateur affiche n602.

Commande bicanal, SIL CL3 / PLe

AVIS

Pour atteindre PL e / SIL CL3, il convient de tester à intervalles périodiques la commutation sûre du blocage d'impulsions par une analyse du signal de rétroaction de la commande de sécurité:

- lors du démarrage d'une installation,
- lors du redémarrage après le déclenchement d'un dispositif de protection,
- au moins toutes les 8 heures, par l'opérateur.

Les entrées STO-ENABLE 1et STO-ENABLE 2 sont permutées selon une séquence de test définie. L'état de commutation du blocage d'impulsions est disponible sur les signaux STO-Status de AKD et doit être analysé pour atteindre un taux de couverture de diagnostic suffisant :

- Diagnostic avec contrôleur externe sans sécurité, test avec séquence dynamique :
  - cycle de test : à chaque démarrage de l'appareil, au moins une fois par jour.
  - taux de couverture de diagnostic : 60 %
- Diagnostic avec contrôleur externe à sécurité, test avec séquence dynamique :
  - cycle de test : à chaque démarrage de l'appareil, au moins une fois par jour.
  - taux de couverture de diagnostic : 90 %

Consultez le *Manuel d'Instructions AKD*pour une description de la séquence de test.

3.5 Installation mécanique

INFORMATION Aperçu dimensions voir (➜ # 186). Pour dessins mécaniques et pour plus d'informations sur la position de montage dans l'armoire voir *Manuel d'Instructions*.

3.5.1 Remarques Importantes

ATTENTION

Il existe un risque de choc électrique avec des niveaux CEM élevés pouvant entraîner des blessures si une mise à la terre CEM appropriée n'a pas été effectuée pour le variateur (ou le moteur). N'utilisez pas de plaques de fixation recouvertes de peinture (c-à-d non-conductrices).

AVIS Protégez le variateur des contraintes inacceptables. En particulier, tâchez d'éviter la déformation des composants ou l'altération des distances d'isolement pendant le transport et la manipulation. Évitez tout contact avec les composants électroniques et les contacts.

AVIS Le variateur se mettra hors tension en cas de surchauffe. Prévoyez une circulation suffisante d'air froid filtré dans le bas de l'armoire ou utilisez un échangeur de chaleur.

AVIS Ne montez pas d'appareils produisant des champs magnétiques à proximité directe du variateur. De forts champs magnétiques peuvent directement affecter les composants internes. Installez les appareils produisant un champ magnétique loin des variateurs et/ou blindez les champs magnétiques.

3.5.2 Guide d'installation mécanique

Les outils suivants sont requis pour installer le variateur AKD ; des outils supplémentaires peuvent être nécessaires pour votre installation spécifique :

- Vis à tête cylindrique à six pans creux M4 (EN 4762)
- Clé hexagonale en T 3 mm
- Tournevis cruciforme de taille 2
- Petit tournevis pour écrous à fente

Les dimensions et les positions de trou de montage dépendent de la variante du variateur.

Installez l'unité du variateur de la façon suivante :

1. **Préparez le site**.
   Montez le variateur dans une armoire de commande fermée (➜ # 65). Le site ne doit contenir aucun matériau conducteur ou corrosif. Pour plus d'informations sur la position de montage dans l'armoire voir *Manuel d'Instructions*.
2. **Vérifiez l'aération.**
   Assurez une aération continue du variateur et respectez la température ambiante autorisée (➜ # 65). Laissez suffisamment d'espace libre au-dessus et en dessous du variateur .
3. **Vérifiez le système de refroidissement.**
   Si les systèmes de refroidissement sont utilisés pour l'armoire de commande, positionnez le système de refroidissement de manière à ce que l'eau de condensation ne puisse pas couler sur le variateur ou les appareils périphériques.
4. **Montez le variateur**.
   Assemblez le variateur et le bloc d'alimentation à proximité l'un de l'autre, sur la plaque de fixation conductrice mise à la terre dans l'armoire.
5. **Mettez à la terre le variateur.**
   Pour un blindage et une mise à la terre conformes à la directive CEM, voir *Manuel d'Instructions*. Raccordez à la terre la plaque de fixation, le boîtier du moteur et le composant CNC-GND du système de commande.

3.6 Installation électrique

INFORMATION Panoramica spina (➜ # 187). Pour schémas de câblage et brochage voir *Manuel d'Instructions*.

3.6.1 Remarques Importantes

DANGER

Ne débranchez jamais les connexions électriques du variateur pendant qu'il est sous tension. Il existe un risque de formation d'arc électrique pouvant entraîner une détérioration des contacts et des blessures graves.
Une fois le variateur déconnecté de l'alimentation principale, attendez au moins sept minutes avant de toucher des sections de l'équipement susceptibles d'être conductrices (contacts, par exemple) ou de débrancher les connexions.
Des tensions dangereuses peuvent persister dans les condensateurs jusqu'à sept minutes après la mise hors tension. Pour plus de sécurité, mesurez la tension dans la liaison de bus CC et attendez qu'elle soit inférieure à 50 V. Les raccordements de commande et d'alimentation peuvent encore être sous tension, même si le moteur ne tourne pas.

AVIS Une mauvaise tension d'alimentation, un moteur non approprié ou un mauvais câblage peut détériorer le variateur. Vérifiez la combinaison du variateur et du moteur. Comparez la tension et l'intensité nominales des unités. Réalisez le câblage conformément au schéma de raccordementen *Manuel d'Instructions*.

AVIS Des fusibles externes trop élevés peuvent endommager les câbles et les appareils. Les fusibles de l'entrée d'alimentation CA et de l'alimentation 24 V doivent être installés par l'utilisateur (➜ # 68). Pour plus d'informations sur l'utilisation des disjoncteurs à courant résiduel voir *Manuel d'Instructions*.

AVIS L'état du variateur doit être contrôlé par l'automate programmable afin de reconnaître les situations critiques. Posez le contact FAULT en série dans le circuit d'arrêt d'urgence de l'installation. Le circuit d'arrêt d'urgence doit utiliser le contacteur d'alimentation.

AVIS Seuls des spécialistes en électrotechnique sont habilités à installer le variateur. Les fils verts à rayures jaunes ne peuvent être utilisés que pour le câblage de la terre de protection (PE).

INFORMATION L'utilisation du logiciel de configuration pour modifier les paramètres du variateur est autorisée. Toute autre modification entraîne automatiquement la perte des droits de garantie.

3.6.2 Guide d'installation électrique

Installez le système électrique du variateur de la façon suivante :

1. Choisissez les câbles conformément à la norme EN 60204
2. Installez le blindage et mettez à la terre le variateur.
   Pour un blindage et une mise à la terre conformes à la directive CEM, voir *Manuel d'Instructions*.Raccordez à la terre la plaque de fixation, le boîtier du moteur et le composant CNC-GND du système de commande.
3. Raccordez le variateur et les connecteurs.
   - Respectez les recommandations pour la réduction du bruit engendré par les interférences électromagnétiques : voir *Manuel d'Instructions*
   - Exécutez le câblage comme dans les schémas de câblage dans le *Manuel d'Instructions*.
4. Vérifiez le câblage à l'aide des schémas de câblage dans *Manuel d'Instructions*.

3.7 Configuration

INFORMATION Pour le programme d'installation étape par étape se référer à la *Manuel d'Instructions*.

3.7.1 Remarques Importantes

INFORMATION Avant le test et la configuration, le fabricant de la machine doit effectuer une appréciation du risque pour celle-ci et prendre les mesures appropriées afin d'éviter tout dommage corporel ou matériel provoqué par un éventuel mouvement inopportun. Seul un personnel compétent disposant de connaissances approfondies dans les domaines du génie électrique et de la technologie de transmission est autorisé à tester et à configurer le variateur.

DANGER

L'appareil produit des tensions allant jusqu'à 900 V, qui peuvent s'avérer mortelles. Risque de choc électrique ! Assurez-vous que tous les composants de connexion en fonctionnement sont correctement sécurisés afin d'éviter tout contact avec le corps. Ne débranchez jamais les connexions électriques du variateur pendant qu'il est sous tension.
Les condensateurs peuvent encore contenir des charges résiduelles dangereuses, jusqu'à 7 minutes après la mise hors tension. Pour plus de sécurité, mesurez la tension dans la liaison de bus CC et attendez qu'elle soit inférieure à 50 V.

AVERTISSEMENT

En fonction du paramétrage, l'entraînement peut redémarrer automa- tiquement après la mise sous tension, creux de tension ou interruption de la tension d'alimentation, en fonction de la valeur du paramètre. Il existe un risque de blessures graves, voire mortelles, pour les personnes travaillant sur la machine. Lorsque le paramètre DRV.ENDEFAULT est défini sur 1, placez un panneau d'avertissement sur la machine (Avertissement : redémarrage automatique après la mise en marche !) et assurez-vous qu'il n'est pas possible d'enclencher la tension d'alimentation pendant que des personnes se trouvent dans la zone de danger de la machine.

ATTENTION

Le dissipateur thermique du variateur, lorsqu'il fonctionne, peut atteindre des températures allant jusqu'à 80°C. Risque de brûlures légères. Vérifiez la température du dissipateur thermique avant de manipuler le variateur. Patientez jusqu'à ce que le dissipateur thermique ait refroidi à une température de 40°C avant de le toucher.

AVIS Si le variateur a été stocké pendant plus d'un an, vous devez reformer les condensateurs dans le circuit de liaison de bus CC. Re-formage procédures sont décrites dans le Kollmorgen Developer Network (Forming).

INFORMATION Informations supplémentaires sur la configuration de l'appareil :

- Les paramètres de programmation et le fonctionnement de la boucle de régulation sont décrits dans l'aide en ligne du logiciel de configuration.
- La configuration de bus terrain de est décrite dans le manuel correspondant sur le DVD.
- Kollmorgen fournit des cours de formation sur le variateur à la demande.

3.7.2 Test de base

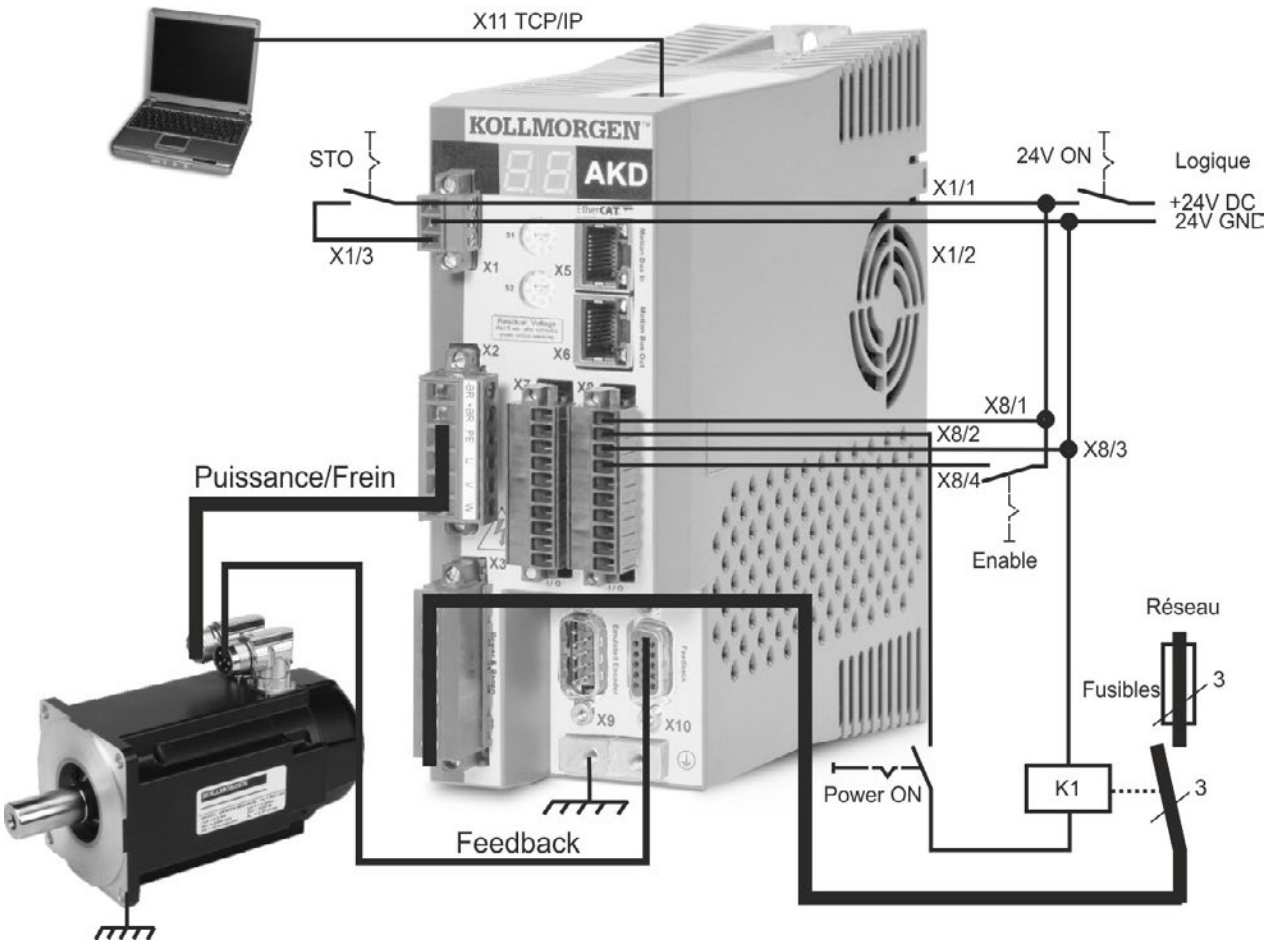
3.7.2.1 Déballage, montage et câblage du variateur AKD

- Déballez le variateur et ses accessoires. Lisez attentivement les consignes de sécurité indiquées dans la documentation.
- Montez le variateur.
- Raccordez le variateur ou installez le câblage minimum pour tester le variateur, comme indiqué ci-dessous.
- Assurez-vous que vous disposez des informations suivantes sur les composants du variateur :
  - Tension d'alimentation nominale
  - Modèle du moteur (données du moteur si son modèle ne figure pas dans la base de données moteurs)
  - Unité de rétroaction intégrée au moteur (modèle, pôles/lignes/protocole)
  - Moment d'inertie de la charge

3.7.2.2 Câblage minimum nécessaire pour tester le variateur sans charge

AVIS

Ce schéma de câblage fait uniquement office d'exemple et ne respecte pas les spécifications de CEM, de sécurité ou de fonctionnalité de votre application. Le câblage est similaire pour toutes les variantes AKD. Des informations détaillées sur les connexions, voir la *Manuel d'Instructions*. L'exemple ci-après est valable pour la variante AKD-x00306.



Lorsque vous connectez directement le variateur AKD à un PC, la définition d'une adresse IP (qui n'est pas 00) est recommandée.

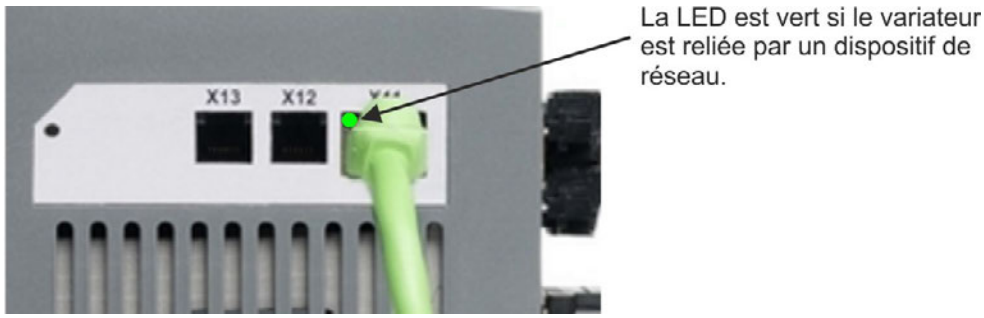
3.7.2.3 Confirmation des connexions

Vous pouvez activer l'alimentation logique du variateur via le connecteur X1 (la tension du bus n'est pas nécessaire pour les communications).

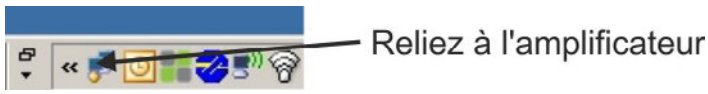
Vous pouvez observer la séquence de clignotements de DEL suivante sur le variateur (plus d'informations peuvent être trouvées dans l'aide en ligne de WorkBench):

1. –
2. [ ]
3.] [
4. I-P
5. Adresse IP du variateur, clignotement séquentiel (par exemple, 192.168.0.25).
6. État du variateur (mode de fonctionnement « o0 », « o1 » ou « o2 ») ou code d'erreur en cas de problème au niveau du variateur.

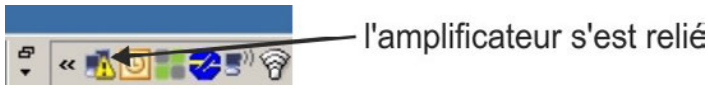
Vérifiez que les DEL de liaison du variateur (DEL verte sur le connecteur RJ45) et de votre PC sont toutes les deux allumées. Si tel est le cas, la connexion électrique est active.



Lorsque le PC se connecte, une icône de connexion en cours apparaît dans la barre des tâches :



Attendez que cette icône soit remplacée par l'icône de fonctionnalité limitée (cela peut durer une minute).



Même si cette icône de fonctionnalité limitée apparaît, le PC peut parfaitement communiquer avec le variateur. Vous pouvez à présent configurer le variateur et cette connexion en utilisant WorkBench.

3.7.2.4 Installation et démarrage de WorkBench

WorkBench s'installe automatiquement à partir du DVD fourni avec le variateur. WorkBench est également disponible sur le site Web de Kollmorgen à l'adresse suivante : www.kollmorgen.com .

Une fois l'installation terminée, cliquez sur l'icône WorkBench pour lancer ce programme. Une liste de tous les variateurs détectés sur votre réseau local s'affiche. Sélectionnez le variateur à configurer, puis cliquez sur **Suivant**.

Si plusieurs variateurs sont détectés, différentes méthodes permettent de les différencier :

1. Par l'adresse MAC du variateur, indiquée sur l'autocollant situé sur le côté du variateur.
2. Par le nom du variateur défini dans WorkBench. Le nom « Sans_nom » est attribué par défaut à tout nouveau variateur.
3. En faisant clignoter l'écran. Pour ce faire, sélectionnez un variateur et cliquez sur **Clignoter** pour que l'écran situé à l'avant du variateur clignote pendant 20 secondes.

3.7.2.5 Saisir l’adresse IP du variateur dans WorkBench

Si WorkBench n’affiche pas automatiquement votre variateur, vous pouvez saisir l’adresse manuellement dans WorkBench en procédant comme suit:

1. Identifier l’adresse IP. Vous pouvez afficher l’adresse IP du variateur à l’écran en appuyant sur la touche B1. Les chiffres et points de l’adresse IP apparaissent à l’écran les uns à la suite des autres (par ex. 192.168.0.25).
2. Entrée de l’adresse IP. Saisissez l’adresse IP identifiée dans le champ **Specify Address** de WorkBench. Cliquez ensuite sur **NEXT** pour établir la connexion.

3.7.2.6 Activation du variateur à l'aide de l'assistant de configuration

Une fois la connexion au variateur établie, l'écran Vue d'ensemble du variateur AKD s'affiche. Votre variateur s'affiche dans la zone de navigation située à gauche de l'écran. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur le nom du variateur, puis sélectionnez **Assistant de configuration** dans le menu déroulant. L'assistant de configuration vous guide dans la procédure de configuration initiale du variateur qui inclut un mouvement de test simple.

Une fois la procédure terminée dans l'assistant de configuration, le variateur est alors activé. Si ce n'est pas le cas, vérifiez les points suivants :

1. La fonction d'activation matérielle (HW) doit être activée (broche 4 sur le connecteur X8).
2. La fonction d'activation logicielle (SW) doit être activée. Pour cela, il suffit d'appuyer sur la touche **Activer/Désactiver** située dans la barre d'outils supérieure de WorkBench ou dans la fenêtre Vue d'ensemble.
3. Il ne doit y avoir aucun défaut (cliquez sur la touche **Supprimer les défauts** située dans la barre d'outils supérieure pour supprimer tous les défauts).

L'état des fonctions d'activation matérielle et logicielle ainsi que les défauts s'affichent dans la barre d'outils inférieure de WorkBench. Si **En ligne** apparaît dans l'angle inférieur droit, le variateur est connecté.

Vous pouvez à présent effectuer une configuration avancée du variateur dans la vue Paramètres de WorkBench.

3.8 Dépannage

En fonction des spécifications de votre installation, différentes causes peuvent être à l'origine d'une erreur. Les causes des erreurs dans les systèmes multi-axes peuvent s'avérer particulièrement complexes. Si vous ne parvenez pas à résoudre une erreur à l'aide du guide de dépannage présenté ci-dessous, le service client peut vous fournir une aide supplémentaire.

INFORMATION Les défauts les plus courants sont répertoriés dans le chapitre "Fault and Warning Messages" (➜ # 203). Vous trouverez plus de détails sur la suppression des erreurs dans l'aide en ligne de WorkBench.

Problème	Causes possibles	Solution
Message de l'IHM : Erreur de communication	• câble utilisé inapproprié ou branchement du câble incorrect • mauvaise interface PC sélectionnée	• branchez le câble aux connecteurs corrects sur le variateur et le PC • sélectionnez l'interface correcte
Variateur n'est pas activé	• HW Enable pas câblé • HW ou SW Enable pas activé	• Connecter HW Enable (X8 broche 4) • Appliquer 24V à HW Enable et activer SW Enable dans WorkBench / Fieldbus
Le moteur ne tourne pas	• le variateur n'est pas activé • activation logicielle non réglée • rupture du câble des valeurs de consigne • phases moteur permutées • le frein n'est pas desserré • le moteur est mécaniquement bloqué • Nombre de pôles du moteur incorrect • rétroaction mal configurée	• appliquez le signal d'activation ENABLE • réglez l'activation logicielle • vérifiez le câble des valeurs de consigne • corrigez la séquence des phases moteur • vérifiez la commande de frein • vérifiez le mécanisme • réglez le nombre de pôles du moteur • configurez la rétroaction correctement
Le moteur vibre	• l'amplification est trop élevée • le blindage du câble rétroaction coupé • AGND non câblée	• réduisez VL.KP (régulateur de vitesse) • remplacez le câble de rétroaction • reliez l'AGND à la CNC-GND
Le variateur signale une erreur de poursuite	• courant efficace ou de crête trop faible • les limites de courant et de vitesse s'appliquent • rampe d'accél./de décél. trop longue	• vérifiez la taille du moteur/variateur • assurez-vous que IL.LIMITN, IL.LIMITP, VL.LIMITN ou VL.LIMITP ne limitent pas le variateur • réduisez DRV.ACC/DRV.DEC
Surchauffe du moteur	• le moteur fonctionne en surrégime	• vérifiez la taille du moteur/variateur. Assurez-vous que les valeurs du courant continu et de crête sont correctement définies
Asservissement trop lâche	• Kp (régulateur de vitesse) trop faible • Ki (régulateur de vitesse) trop faible • valeurs de définition des filtres trop élevée	• augmentez VL.KP (vitesse) • augmentez VL.KI (vitesse) • reportez-vous à la documentation relative à la réduction filtrage (VL.AR*)
Le moteur ne tourne pas en souplesse	• Kp (régulateur de vitesse) trop élevée • Ki (régulateur de vitesse) trop élevée • valeurs de définition des filtres trop faibles	• réduisez VL.KP (régulateur de vitesse) • réduisez VL.KI (régulateur de vitesse) • reportez-vous à la documentation relative à l'augmentation filtrage (VL.AR*)
Lors de l'installation, une boîte de dialogue ne disparaît plus.	• Problème lié au programme d'installation MSI.	• Annulez l'installation. Vérifiez que l'espace est suffisant sur votre disque dur (environ 500 Mo). Relancez le programme d'installation (le problème étant aléatoire, vous aurez peut-être à effectuer plusieurs tentatives).

--- / ---

4 Italiano

4.1 Informazioni generali 82
4.1.1 Note per la versione stampata (versione cartacea) 82
4.1.2 Simboli usati 83
4.1.3 Abbreviazioni 83
4.1.4 Normative applicate 84
4.2 Sicurezza 85
4.2.1 Si dovrebbe prestare attenzione a questo 85
4.2.2 Uso secondo le istruzioni 87
4.2.3 Uso vietato 87
4.2.4 Trasporto 88
4.2.5 Imballaggio 88
4.2.6 Conservazione 88
4.2.7 Manutenzione e pulizia 89
4.2.8 Smontaggio 89
4.2.9 Riparazione e smaltimento 89
4.3 Imballaggio fornito 90
4.4 Descrizione e dati tecnici 91
4.4.1 La famiglia di servoamplificatori digitali AKD 91
4.4.2 Temperatura ambiente, ventilazione e posizione di montaggio 91
4.4.3 Dati tecnici AKD-xzzz06 92
4.4.4 Dati tecnici AKD-xzzz07 93
4.4.5 Fusibili 94
4.4.6 Coppie di serraggio raccomandate 94
4.4.7 Funzione STO (Safe Torque Off) 95
4.5 Installazione meccanica 99
4.5.1 Indicazioni importanti 99
4.5.2 Guida all'installazione meccanica 99
4.6 Installazione elettrica 100
4.6.1 Indicazioni importanti 100
4.6.2 Guida all'installazione elettrica 100
4.7 Configurazione 101
4.7.1 Indicazioni importanti 101
4.7.2 Prove di base 102
4.8 Risoluzione dei guasti 105

4.1 Informazioni generali

La “AKD Safety Guide” fornisce le informazioni rilevanti per l’installazione e la messa in funzione sicura dei servoamplificatori digitali AKD-B, P, M e T.

INFORMAZIONI Per informazioni più dettagliate si rimanda al *Manuale d'installazione* e agli altri documenti Kollmorgen per la serie AKD:

- ***Manuale d'installazione*** (PDF):
  Questo manuale fornisce le istruzioni per l'installazione e la configurazione dell'unità.
- ***Accessories Manual*** (PDF, inglese):
  Questo manuale contiene dati tecnici e disegni dimensionali di accessori quali cavi, resistenze di recupero e alimentazioni di rete.
- ***CAN-BUS Communication*** (PDF, inglese):
  Questo manuale offre la documentazione sui comunicazione CANopen.
- ***EtherCAT Communication*** (PDF, inglese):
  Questo manuale offre la documentazione sui comunicazione EtherCat.
- ***Ethernet/IP Communication*** (PDF, inglese):
  Questo manuale offre la documentazione sui comunicazione Ethernet/IP.
- ***sercos® III Communication*** (PDF, inglese):
  Questo manuale offre la documentazione sui comunicazione sercos®.
- ***PROFINET RT Communication*** (PDF, inglese):
  Questo manuale offre la documentazione sui comunicazione PROFINET RT.
- ***SynqNet Communication*** (PDF, inglese):
  Questo manuale offre la documentazione sui comunicazione SynqNet.
- ***BASIC Programming Manual***(PDF, inglese):
  Descrive la programmazione di un dispositivo AKD-T in linguaggio BASIC.
- ***WorkBench Guida online*** (WebHelp, inglese):
  Descrive l’utilizzo del servoamplificatore in applicazioni generiche. Offre inoltre alcuni consigli per ottimizzare le prestazioni del sistema con l’AKD. La guida online contiene la “*Parameter and Command Reference Guide*” con informazioni relative ai parametri e ai comandi utilizzati per la programmazione dell’AKD.
- ***User Guide*** (PDF, inglese):
  contiene la guida online di WorkBench completa in formato PDF.

Questi documenti sono disponibili sul DVD in dotazione con il servoamplificatore. È possibile scaricare tutti i documenti sul sito web di Kollmorgen all’indirizzo: www.kollmorgen.com.

4.1.1 Note per la versione stampata (versione cartacea)

A ogni prodotto è allegata una copia stampata del presente Guide. Per motivi ecologici, il documento stampato è stato ridotto al formato DIN A5.

INFORMAZIONI In caso di difficoltà a leggere il testo nel formato stampato ridotto, è possibile stampare e utilizzare la versione PDF in formato DIN A4 1:1. La versione PDF è memorizzata sul DVD del prodotto.

4.1.2 Simboli usati

Simbolo	Indicazione
PERICOLO	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, provoca morte o lesioni gravi.
AVVERTENZA	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, provoca morte o lesioni gravi.
ATTENZIONE	Indica una situazione pericolosa che, se non evitata, provoca lesioni non gravi o moderate.
AVVISO	Questo non è un simbolo di sicurezza. Questo simbolo indica una situazione pericolosa che, se non evitata, provoca danni materiali.
INFORMAZIONI	Questo non è un simbolo di sicurezza. Questo simbolo indica note importanti.
	Avviso di pericolo (generale). Il tipo di pericolo è specificato nel testo a fianco.
	Avviso di pericolo dovuto all'elettricità e ai suoi effetti.
	Avviso di pericolo per la presenza di superfici calde.
	Avvertimento di un carico sospeso

4.1.3 Abbreviazioni

Abbreviazioni	Significato
CE	Comunità europea
EMC	Compatibilità elettromagnetica
PC	Personal computer
PE	Terra protettiva
PFH	Probabilità di guasto all'ora
PL	Performance Level
RBext	Resistenza di recupero esterna
RBint	Resistenza di recupero interna
RCD	Interruttore differenziale
SFF	Percentuale di guasti non pericolosi
SIL	Safety Integrity Level
STO	Safe torque off
T_M	Durata di utilizzo
VAC	Volt, corrente alternata
VDC	Volt, corrente continua

4.1.4 Normative applicate

Normativa	Contenuto
EN 4762	Viti a esagono incassato
ISO 11898	Veicoli stradali - Rete dell'area del dispositivo di controllo (CAN)
EN 12100	Sicurezza dei macchinari: concetti di base, principi generali per la progettazione
EN 13849	Sicurezza dei macchinari: parti relative alla sicurezza di sistemi di controllo
EN 60085	Isolamento elettrico - valutazione termica e designazione Manutenzione
EN 60204	Sicurezza dei macchinari: apparecchiature elettriche dei macchinari
EN 60364	Impianti elettrici a bassa tensione
EN 60439	Quadro di comando a bassa tensione e gruppi combinatore
EN 60529	Classe di protezione internazionale (codice IP)
EN 60664	Coordinamento dell'isolamento per apparecchiature in sistemi a bassa tensione
EN 60721	Classificazione di condizioni ambientali
EN 61000	Compatibilità elettromagnetica (EMC)
EN 61131	Controller programmabili
EN 61491	Apparecchiature elettriche di macchine industriali – collegamento seriale per dati per comunicazioni in tempo reale tra controlli e servoamplificatori.
EN 61508	Sicurezza funzionale di sistemi relativi alla sicurezza elettrici/elettronici/elettronici programmabili
EN 61800	Sistemi di azionamento elettrici a velocità regolabile
EN 62061	Sicurezza funzionale di sistemi relativi alla sicurezza elettrici/elettronici/elettronici programmabili
EN 82079	Preparazione di istruzioni - Struttura, contenuto e presentazione
UL 840	Normativa UL per la sicurezza per il coordinamento dell'isolamento, compresi giochi e distanze di dispersione per apparecchiature elettriche
UL 508C	Normativa UL per le apparecchiature di conversione della potenza di sicurezza

EN - International Electrotechnical Commission
ISO - International Organization for Standardization
UL - Underwriters Laboratories

4.2 Sicurezza

4.2.1 Si dovrebbe prestare attenzione a questo

Interventi riservati al personale qualificato

Le operazioni di trasporto, installazione, messa in servizio e manutenzione possono essere effettuate unicamente da personale qualificato, che abbia familiarità con il trasporto, l'installazione, il montaggio, la messa in funzione e il funzionamento dei servoazionamenti e che disponga di opportune qualifiche di base per lo svolgimento di tali attività.

- Trasporto: solo da parte di personale con conoscenze in materia di elementi costruttivi a rischio di scariche elettrostatiche.
- Disimballaggio: solo da parte di personale qualificato dotato di una formazione elettrotecnica
- Installazione: solo da parte di personale qualificato dotato di una formazione elettrotecnica
- Messa in servizio: solo da parte di personale qualificato con ampie conoscenze nei settori dell'elettrotecnica e dei sistemi di azionamento

Il personale qualificato deve inoltre conoscere e rispettare le norme IEC 60364 / IEC 60664 nonché le disposizioni antinfortunistiche nazionali.

Leggere la documentazione

Prima di procedere al montaggio e alla messa in funzione leggere attentamente la presente documentazione. L'errata manipolazione del servoamplificatore può comportare danni a persone o a cose. L'operatore è quindi tenuto ad assicurarsi che tutto il personale addetto a lavori sugli AKD abbia letto e compreso il manuale e che le indicazioni di sicurezza riportate nel manuale siano rispettate.

Controllare la revisione dell'hardware

Controllare il numero di revisione dell'hardware del prodotto (si veda la targhetta di omologazione). Questo numero deve corrispondere alle indicazioni riportate sulla copertina del presente manuale.

Rispettare i dati tecnici

Osservare i dati tecnici e le indicazioni sulle condizioni di collegamento (targhetta di omologazione e documentazione). Se si superano i valori di tensione e di corrente ammessi, i servoamplificatori possono essere danneggiati.

Eseguire un'analisi dei rischi

Il produttore della macchina è tenuto a realizzare un'analisi dei rischi per il macchinario e ad adottare le misure necessarie affinché eventuali movimenti imprevisti non causino lesioni o danni a persone o cose. L'analisi dei rischi potrebbe comportare la necessità di ulteriori requisiti per il personale tecnico.

Riavvio automatico!

L'azionamento potrebbe riavviarsi automaticamente dopo l'accensione, cali di tensione o interruzione della tensione di alimentazione, a seconda della parametrizzazione. Sussiste il pericolo di lesioni gravi o di morte per il personale addetto ai lavori sulla macchina. Se il parametro DRV.ENDEFAULT è impostato su 1, occorre apporre un cartello di avvertenza sulla macchina (Avvertenza: riavvio automatico dopo l'inserzione!) e assicurarsi che l'inserzione della tensione di rete non sia possibile in presenza di persone nella zona pericolosa della macchina. En cas d' utilizzo d'un dispositif de protection contre les sous-tensioni , respectez EN 60204-1 : 2006 Chapitre 7.5..

Componenti sensibili alle scariche elettrostatiche

Gli amplificatori contengono elementi sensibili alle scariche elettrostatiche, che possono danneggiarsi in caso di uso improprio. Scaricare l'elettricità statica dal corpo prima di toccare l'amplificatore. Evitare il contatto con materiali altamente isolanti (fibre sintetiche, pellicole in materie plastiche e così via). Collocare l'amplificatore su una superficie conduttiva.

Superfici calde

In corso di funzionamento le superfici degli amplificatori possono surriscaldarsi. Il dissipatore di calore può raggiungere temperature superiori agli 80°C. Pericolo di ustioni lievi. Misurare la temperatura e attendere che il dissipatore abbia raggiunto i 40°C prima di toccarlo.

Messa a terra

Assicurare la regolare messa a terra del servoamplificatore con la bandella PE all'interno dell'armadio di distribuzione come potenziale di riferimento. Sussiste il pericolo di scosse elettriche. Senza una messa a terra a bassa impedenza non viene garantita la sicurezza personale e sussiste pericolo di morte per scosse elettriche.

Alta tensione

Gli apparecchi generano tensioni elettriche elevate fino a 900 V. Pericolo di scosse elettriche. Non aprire o toccare i dispositivi durante il funzionamento. Si raccomanda inoltre di tenere chiuse tutte le coperture e le porte dei quadri elettrici ad armadio.

Durante il funzionamento, a seconda del loro grado di protezione, i servoamplificatori possono presentare parti scoperte sotto tensione. Dopo aver staccato gli amplificatori dalle tensioni di alimentazione, attendere almeno 7 minuti prima di toccare i componenti potenzialmente sotto tensione (ad esempio i contatti) o di allentare collegamenti.

I condensatori conducono tensioni pericolose fino a 7 minuti dopo la disinserzione delle tensioni di alimentazione. Misurare sempre la tensione sul circuito intermedio bus DC e attendere fino a quando è scesa al di sotto di 50 V prima di toccare i componenti.

Non staccare mai i collegamenti all'amplificatore quando questo è sotto tensione. Sussiste il pericolo di formazione di archi con conseguente rischio di lesioni (ustioni e accecamento) nonché danni ai contatti.

Isolamento rinforzato

I sensori di temperatura, i freni di arresto del motore e i sistemi di retroazione integrati nel motore devono essere dotati di un isolamento rinforzato (secondo EN 61800-5-1) nei confronti dei componenti del sistema con tensione di alimentazione, in base alla tensione di prova richiesta dall'applicazione. Tutti i componenti Kollmorgen rispondono a questi requisiti.

Non modificare gli apparecchi

Non è consentito apportare modifiche ai servoamplificatori senza previa autorizzazione del produttore. L'apertura degli apparecchi comporta l'annullamento della garanzia.

4.2.2 Uso secondo le istruzioni

I servoamplificatori AKD sono esclusivamente destinata all'azionamento di servomotori sincroni adeguati con controllo a ciclo chiuso di coppia, velocità e/o posizione.

I servoamplificatori sono componenti incorporati in impianti o macchine elettrici e possono funzionare esclusivamente come componenti integrati di tali impianti o macchine. Il produttore della macchina deve generare una valutazione di rischio per la macchina ed adottare misure adeguate per assicurare che movimenti imprevisti non possano causare lesioni o danni a persone o cose.

Quando i servoamplificatori sono inseriti in macchine o impianti, non si deve usare il servoamplificatore finché non si è stabilito che la macchina o l'apparecchiatura soddisfa i requisiti della direttiva regionali.

Quadro ad armadio e cablaggio

I servoamplificatori devono funzionare esclusivamente in un quadro ad armadio di controllo chiuso adatto alle condizioni ambientali (➜ # 91). La ventilazione o il raffreddamento possono essere necessari per mantenere la temperatura del quadro ad armadio a un livello inferiore a 40 °C.

Utilizzare esclusivamente conduttori di rame per il cablaggio. Per le sezioni dei conduttori, fare riferimento alla norma EN 60204 (per AWG: NEC tabella 310-16, colonna 75 °C).

Alimentazione

I servoamplificatori possono essere alimentati di reti di alimentazione industriali mono o trifase.

AKD-x04807: Nel caso dell'asimmetria di tensione delle rete > 3% una bobina delle rete 3L0,24-50-2 deve essere utilizzata.

Le sovratensioni periodiche tra le fasi (L1, L2, L3) e l'alloggiamento del servoamplificatore non devono superare il picco di 1000 V. In conformità alla norma EN 61800, i picchi di tensione transitori (< 50 µs) non devono superare i 1000 V. I picchi di tensione transitori (< 50 µs) tra una fase e l'alloggiamento non devono superare 2000 V.

L'utilizzatore deve attuare misure di filtrazione CEM con AKD-xzzz06.

Tensione nominale del motore

La tensione nominale dei motori deve essere almeno della stessa entità della tensione del DC-link divisa per √2 prodotta dal servoamplificatore ($U_{nMotore} >= U_{CC}/\sqrt{2}$).

Funzione STO (Safe torque off) e blocco riavvio

Controllare la sezione "Uso secondo le istruzioni" nel capitolo relativo alla funzione STO (➜ # 95) prima di usare il blocco riavvio per la sicurezza personale. Per una descrizione dettagliata della funzione di sicurezza STO consultare il *Manuale d'installazione AKD.*

4.2.3 Uso vietato

Un uso diverso da quanto descritto nel capitolo "Uso secondo le istruzioni" non è previsto e può provocare lesioni personali e danni materiali. Non usare il servoamplificatore con una macchina non conforme alle direttive o normative nazionali corrispondenti. Inoltre è vietato l'uso del servoamplificatore nei seguenti ambienti:

- aree potenzialmente esplosive
- ambienti con acidi corrosivi e/o elettricamente conduttivi, soluzioni alcaline, oli, vapori, polveri
- navi o applicazioni offshore

4.2.4 Trasporto

Trasportare l'AKD secondo EN 61800-2 come segue:

- affidare il trasporto esclusivamente a personale qualificato, mantenere il dispositivo nell'imballaggio riciclabile originale del produttore. Evitare urti durante il trasporto.
- conservare a un'altezza di impilaggio pari o inferiore a :
  - modelli da AKD-x00306 a x00606: 8 cartoni
  - modelli da AKD-x01206, x02406, x00307 a x02407: 6 cartoni
  - modelli da AKD-x04807: 3 cartoni.
- trasportare soltanto entro intervalli di temperatura specifici: da -25 a +70°C, tasso di variazione max. 20 K/ora, classe 2K3.
- trasportare soltanto entro intervalli di umidità specifici: max. 95% di umidità relativa, senza la formazione di condensa, classe 2K3.

AVVISO I servoamplificatori contengono componenti sensibili alle cariche elettrostatiche che possono danneggiarsi in caso di uso improprio. Eliminare le cariche elettrostatiche dal proprio corpo prima di toccare il servoamplificatore. Evitare il contatto con materiali altamente isolanti come tessuti artificiali o pellicole di plastica. Collocare il servoamplificatore su una superficie conduttiva.

Se l'imballaggio è danneggiato, controllare che l'unità non presenti danni visibili. Informare il trasportatore e il costruttore di qualsiasi danno eventuale all'imballaggio o al prodotto.

4.2.5 Imballaggio

L'imballaggio dell'AKD è composto da cartone riciclabile con inserti e un'etichetta all'esterno della scatola.

Modello AKD	Imballaggio (mm) AxLxP	Peso (kg) AKD-B, -P, -T	Peso (kg) AKD-M
AKD-x00306, -x00606	113 x 250 x 222	1,7	1,9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3,4	3,6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	5,2
AKD-x00307, -x00607, -x01207	158 x 394 x 292	4,3	4,5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6,7	6,9
AKD-x04807	390 x 600 x 400	15,3	15,5

4.2.6 Conservazione

Conservare l'AKD secondo EN 61800-2 come segue:

- solo nell'imballaggio riciclabile originale del produttore
- conservare a un'altezza di impilaggio pari o inferiore a :
  - modelli da AKD-x00306 a x00606: 8 cartoni
  - modelli da AKD-x01206, x02406, x00307 a x02407: 6 cartoni
  - modelli da AKD-x04807: 3 cartoni.
- conservare soltanto entro intervalli di temperatura specifici: da -25 a +55°C, tasso di variazione max. 20 K/ora, classe 1K4
- conservare soltanto entro intervalli di umidità specifici: dal 5 al 95% di umidità relativa, senza la formazione di condensa, classe 1K3.
- conservare secondo i seguenti requisiti di durata:
  - meno di 1 anno: senza restrizioni.
  - oltre 1 anno: i condensatori devono essere rigenerati prima di configurare e mettere in funzione il servoamplificatore. Ri-formante è descritto nella Kollmorgen Developer Network (Forming).

4.2.7 Manutenzione e pulizia

I servoamplificatori non necessitano di alcuna manutenzione. L'apertura degli strumenti comporta l'estinzione della validità della garanzia. La parte interna dell'unità può essere pulita soltanto dal costruttore. Per pulire la parte esterna del servoamplificatore:

- alloggiamento: pulire con isopropanolo o una soluzione detergente simile
- griglia protettiva o ventola: pulire con una spazzola asciutta

AVVISO Non immergere il servoamplificatore né spruzzare sulla sua superficie.

4.2.8 Smontaggio

Se si deve disinstallare un servoamplificatore (ad esempio per una sostituzione), rimuoverlo come segue:

1. Spegnere l'interruttore principale del quadro elettrico ad armadio e i fusibili che alimentano il sistema.

AVVERTENZA

I contatti possono condurre tensioni pericolose fino a 7 minuti dopo la disinserzione della tensione di rete. Pericolo di scosse elettriche. Dopo aver scollegato il servoamplificatore dall'alimentazione principale, attendere almeno sette minuti prima di toccare le sezioni potenzialmente sotto tensione dell'attrezzatura, come i contatti, o prima di staccare qualsiasi collegamento. Misurare sempre la tensione nel DC link e attendere finché non è inferiore a 50 V prima di toccare o spostare il servoamplificatore.

2. Rimuovere i connettori. Scollegare il collegamento della terra potenziale per ultimo.
3. Controllare la temperatura.

ATTENZIONE

Durante il funzionamento, il dissipatore di calore del AKD può raggiungere temperature superiori a 80°C. Pericolo di ustioni lievi Prima di toccare il dispositivo, controllarne la temperatura e attendere finché non è scesa sotto i 40°C.

4. Disinstallare. Rimuovere il servoamplificatore e l'alimentazione sulla piastra di montaggio conduttiva messa a terra in armadio.

4.2.9 Riparazione e smaltimento

Soltanto il costruttore può riparare il servoamplificatore. L'apertura del servoazionamento comporta l'estinzione della validità della garanzia. Disinstallare il servoamplificatore come descritto in "Smontaggio" (➜ # 89),e spedirlo nell'imballaggio originale al costruttore (vedere tabella sottostante).

In conformità alle linee guida della direttiva 2002/96/CE (RAEE) e simili, il costruttore accetta la restituzione di vecchi dispositivi ed accessori per uno smaltimento professionale. I costi di trasporto sono a carico del mittente. Spedire i dispositivi all'indirizzo del costruttore riportato nella tabella sottostante.

USA	Europe
Kollmorgen 201 West Rock Road Radford, VA 24141	KOLLMORGEN Europe GmbH Pempelfurtstr. 1 D-40880 Ratingen

4.3 Imballaggio fornito

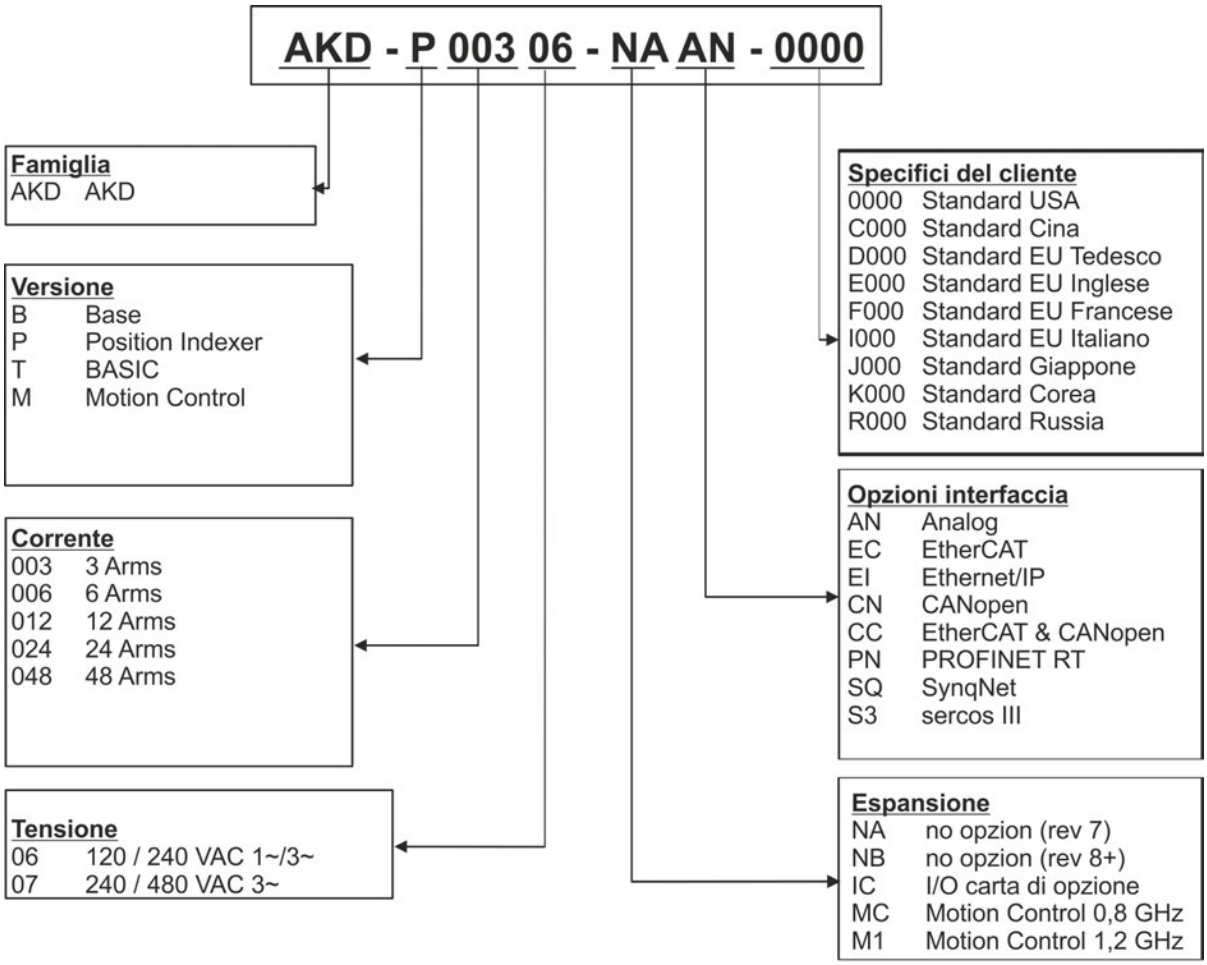
Quando si ordina un servoamplificatore della serie AKD, nell'imballaggio sono compresi i seguenti articoli:

- servoamplificatore AKD
- copia cartacea del *AKDSafety Guide*
- DVD contente il software di configurazione, WorkBench, e tutta la documentazione relativa al prodotto in formato digitale
- connettori X1, X2, X3, X4 (se necessari), X7, X8, X14, X15, X16, X21, X22, X23, X24, X35 e X36 (se necessari)
- piastra di messa a terra, con tipo di tensione 07, con tipo di tensione 06 per l'UE soltanto

INFORMAZIONI I connettori SubD e RJ45 non sono compresi nella confezione.

Codice di Tipo

Utilizzare il codice di tipo esclusivamente a scopo di identificazione del prodotto. Non utilizzare il codice tipo per ordini di acquisto, in quanto non tutte le combinazioni sono dotate sono tecnicamente possibili.



Specifici del cliente: Il codice di personalizzazione comprende la versione linguistica di materiale cartaceo per i paesi europei.

4.4 Descrizione e dati tecnici

4.4.1 La famiglia di servoamplificatori digitali AKD

Modelli AKD disponibili.

Nome	Descrizione	Connettività
AKD-B***	Servoamplificatore di base controllato da coppia analogica e comandi di velocità (ingranaggi elettronici).	Analog, SynqNet
AKD-P**	Servoamplificatore con posizionatore, possibilità di comandare movimenti multipli, elaborare I/O, prendere decisioni, aggiungere ritardi di tempo e modificare variabili di processo del servoamplificatore al servoamplificatore di base.	Analog, CANopen, EtherCAT, PROFINET RT, Ethernet/IP, sercos® III
AKD-M***	Motion Controller PDMM/EtherCAT Master fino a un massimo di 8 assi. Comprende tutti e cinque i linguaggi EN 61131, PLC Open e Pipes Network. Questa variante viene denominata AKD PDMM.	EtherCAT
AKD-T***	L'amplificatore con testo strutturato è un'espansione dell'amplificatore di base per una programmazione semplificata (tipo basic). Questa variante viene denominata AKD BASIC.	Analog

Schede opzionali

Queste opzioni influiscono sulla larghezza del dispositivo.

- IC: I/O digitali aggiuntivi.
- MC/M1: Motion Controller con I/O digitali aggiuntivi. Espande l'AKD a AKD PDMM, un master per sistemi multiassi sincronizzati.

4.4.2 Temperatura ambiente, ventilazione e posizione di montaggio

Conservazione, Trasporto	(➔ # 88)
Temperatura ambiente durante il funzionamento	da 0 a +40 °C alle condizioni nominali da +40 a +55 °C con correzione di potenza del 4%/°C
Umidità durante il funzionamento	umidità relativa dal 5 all'85%, senza la formazione di condensa, classe 3K3
Altitudine	fino a 1000 metri sul livello del mare senza limitazioni da 1.000 a 2.500 sul livello del mare con correzione di potenza dell'1,5%/100 m
Livello d'inquinamento	livello d'inquinamento 2 secondo EN 60664-1
Vibrazioni	classe 3M1 secondo EN 60721-3-3
Tipo di protezione	IP 20 secondo EN 60529
Posizione di montaggio	verticale
Ventilazione	ventilatore incorporato eccetto AKD-x00306)
AVVISO	Il servoamplificatore si spegne se si verifica una temperatura eccessiva nel quadro elettrico ad armadio. Assicurarsi che vi sia una ventilazione forzata sufficiente all'interno del quadro elettrico ad armadio.

4.4.3 Dati tecnici AKD-xzzz06

Dati elettrici	Unità	AKD-x00306	AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
Tensione di alimentazione nominale	V	3 x 120 V a 240 V ±10% 1 x 120 V a 240 V ±10%			3x240 V ±10%
Frequenza di tensione	Hz	50 Hz a 400 Hz ±5% o DC			
Potenza di ingresso nominale per il funzion S1 a 240V	kVA	1,2	2,38	3,82	7,6
Corrente nominale in ingresso					
a 1x120 V	A	5.0	9.9	12	-
a 1x240 V	A	5.0	9.9	12	-
a 3x120 V	A	2,3	4,6	9,2	-
a 3x240 V	A	2,3	4,6	9,2	18,3
Frequenza di accensione/ spegnimento tollerata, rete	1/h	30			
Picco di corrente max.	A	10	10	10	20
Tensione nominale DC-link (il bus si accende con un ritardo di 3f 1 sec)	V	170 a 340			
Circuito di frenatura					
Potenza di picco	kW	0,77	1,5	3	6
Resistenza esterna	Ohm	33	33	15	8
Corrente continua in uscita (± 3%), monofase o trifase					
a 120 V	Arms	3	6	12	-
a 240 V	Arms	3	6	12	24
Corrente di picco in uscita (per 5 s, ± 3%)	Arms	9	18	30	48
Potenza continua di uscita a corrente nominale in ingresso					
a 1x120 V	VA	312,5	625	1250	-
a 1x240 V	VA	625	1250	2500	-
a 3x120 V	VA	312,5	625	1250	-
a 3x240 V	VA	625	1250	2500	5000
Potenza di picco di uscita (per 1 s)					
a 1x120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
a 1x240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	-
a 3x120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
a 3x240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	10
Emissione di interferenze (ventilatore a bassa/alta velocità)	dB(A)	-	33/39	37/43	41/56
Dati meccanici					
Peso, larghezza standard	kg	1,1	1,1	2	3,7
Peso, larghezza estesa*	kg	1,3	1,3	2,2	4
Dimensioni	mm	vedere (➜ # 186)			

*= Larghezza estesa: AKDcon opzione IC, MC o M1.

Altro dati tecnici vedere *Manuale d'Istruzioni*.

4.4.4 Dati tecnici AKD-xzzz07

Dati elettrici	Unità	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407	AKD-x04807
Tensione di alimentazione nominale	V	3 x 240 V a 480 V ±10%				
Frequenza di tensione	Hz	AC da 50 Hz a 400 Hz ±5% o DC				
Potenza di ingresso nominale per il funzion S1 a 480V	kVA	2,24	4,49	7,65	15,2	40,9
Corrente nominale in ingresso						
a 3x240 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
a 3x400 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
a 3x480 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
Frequenza di accensione/ spegnimento tollerata, rete	1/h	30				
Picco di corrente max.	A	10	10	10	20	4
Tensione nominale DC-link (il bus si accende con un ritardo di 3f 1 sec)	V=	340 a 680				
Circuito di frenatura						
Potenza di picco	kW	1,5	3	6	12	12
Resistenza esterna	Ohm	33	33	33	23	10
Corrente continua in uscita (± 3%)						
a 240 V	Arms	3	6	12	24	48
a 400 V	Arms	3	6	12	24	48
a 480 V	Arms	3	6	12	24	48
Corrente di picco in uscita (per 5 s, ± 3%)	Arms	9	18	30	48	96
Potenza continua di uscita a corrente nominale in ingresso						
a 3x240 V	kVA	0,6	1,25	2,5	5	10
a 3x400 V	kVA	1	2	4,2	8,3	16,6
a 3x480 V	kVA	1,2	2,5	5	10	20
Potenza di picco di uscita (per 1 s)						
a 3x240 V	kVA	1,8	3,75	6,25	10	20
a 3x400 V	kVA	3	6,75	10,4	16,7	33
a 3x480 V	kVA	3,6	7,5	12,5	20	40
Emissione di interferenze (ventilatore a bassa/alta velocità)	dB(A)	34/43	34/43	44/52	48/58	48/72
Dati meccanici						
Peso, larghezza standard	kg	2,7	2,7	2,7	5,3	11,7
Peso, larghezza estesa*	kg	2,9	2,9	2,9	5,5	11,9
Dimensioni	mm	vedere (➜ # 186)				

*= Larghezza estesa: AKD con opzione IC, MC o M1.

Altro dati tecnici vedere *Manuale d'Istruzioni*.

4.4.5 Fusibili

Fusibili USA: Classe J, 600 Vca 200 kA, ritardo di tempo. Il fusibile deve essere incluso negli elenchi UL e CSA, il riconoscimento UL non è sufficiente.

Fusibili UE: tipi gS o gG, 400 V/500 V, ritardo di tempo

Portafusibili
Combinati con le scatole di fusibili standard, i portafusibili salva dito devono essere conformi alle EN 60529.

4.4.5.1 Fusibili alimentazione esterna

Modello servoamplificatore	Amperaggio max	Esempio classe J Cooper Bussmann	Esempio classe J Ferraz Shawmut
AKD-x00306	10A (ritardo di tempo)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x00606	15A (ritardo di tempo)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x01206	15A (ritardo di tempo)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02406	30A (ritardo di tempo)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x00307	6A (ritardo di tempo)	LPJ6SP/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-x00607	10A (ritardo di tempo)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x01207	15A (ritardo di tempo)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02407	30A (ritardo di tempo)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x04807	60A (ritardo di tempo)	LPJ60SP/DFJ60	AJT60/HSJ60

4.4.5.2 Fusibili alimentazione esterna 24 V

Modello servoamplificatore	Amperaggio max.	Esempio classe J Cooper Bussmann	Esempio classe J Ferraz Shawmut
tutti AKD	8A (ritardo di tempo)	LPJ8SP/DFJ8	AJT8

4.4.5.3 Fusibili resistenza di recupero esterna

Modello servoamplificatore	Amperaggio @240V	Amperaggio @480V	UL Regione Esempio:	CE Regione Esempio:
AKD-X003... -X012	10A	40A	Bussmann Tipo FWP-xxA14F	Siba 110...400V: gRL (gS) 400...480V: aR
AKD-X024	15A	50A		
AKD-x048	-	Fritzlen DC Powerswitch FPS		

4.4.6 Coppie di serraggio raccomandate

Connettore (valori in Nm)	Coppia di serraggio /Nm			
	AKD-x00306, AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406, AKD-x00307 a AKD-x02407	AKD-x04807
X2	da 0,5 a 0,6	da 0,7 a 0,8	da 0,7 a 0,8	da 1,7 a 1,8
X3	da 0,5 a 0,6	da 0,5 a 0,6	da 0,7 a 0,8	da 1,7 a 1,8
X4	-	-	da 0,7 a 0,8	da 1,7 a 1,8
X1, X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	da 0,2 a 0,25	da 0,2 a 0,25	da 0,2 a 0,25	0,2 a 0,25
X14	-	-	-	da 1,7 a 1,8
X15, X16	-	-	-	da 0,2 a 0,25
PE block	1,7	1,7	1,7	1,7

Valori in-lbf (➜ # 209)

4.4.7 Funzione STO (Safe Torque Off)

Il concetto di sicurezza STO è certificato. Il livello di sicurezza certificato della funzione "Safe Torque OFF" è SIL 2 con riferimento alla norma EN61508-2 e PL d / CAT 3 con riferimento alla norma EN13849-1. SIL3/PLe è possibile con i dispositivi AKD-x04807, se entrambi STO-Enable input e le corrispondenti segnali di stato STO vengono utilizzati.

- **AKD-x003 a AKD-x024:** Un ingresso digitale supplementare (STO) sblocca lo stadio d'uscita di potenza dell'amplificatore fino a quando il segnale da 24 V viene applicato a questo ingresso.
- **AKD-x048:** Due ingressi digitale supplementare (STO-Enable1 e STO-Enable2) sblocca lo stadio d'uscita di potenza dell'amplificatore fino a quando il segnale da 24 V viene applicato a questo ingresso.

Se l'ingresso STO va in circuito aperto, il motore non viene più alimentato, l'azionamento perde tutta la coppia e si arresta.

4.4.7.1 Istruzioni di sicurezza

AVVERTENZA

Il servoamplificatore non può trattenere il carico mentre il blocco STO è attivo. Se il carico non è bloccato adeguatamente possono verificarsi lesioni gravi al personale. I servoamplificatori con un carico sospeso devono avere un blocco meccanico di sicurezza aggiuntivo (ad esempio, mediante un freno di stazionamento del motore).

ATTENZIONE

Il blocco riavvio STO non implica una separazione elettrica dall'uscita di potenza. Sussiste un pericolo di scossa elettrica e lesioni personali. Se è necessario accedere ai terminali di potenza del motore, scollegare il servoamplificatore dall'alimentazione di rete tenendo conto del tempo che il circuito intermedio impiega a scaricarsi.

ATTENZIONE

In caso di un doppio guasto specifico in un brevissimo lasso di tempo può verificarsi un singolo movimento angolare massimo di 120° (elettrico). Questo può avvenire solo se il servoamplificatore è nella funzione STO.

AVVISO

Se il blocco riavvio STO viene attivato automaticamente da un sistema di controllo, allora verificare che l'uscita del controllo sia controllata per rilevare eventuali malfunzionamenti. Si può usare il monitoraggio per evitare che un'uscita malfunzionante attivi involontariamente il blocco riavvio STO. Poiché il blocco riavvio è un sistema monocanale, un innesto errato non sarà riconosciuto.

AVVISO

Non è possibile eseguire una frenatura controllata del blocco STO controllato dal servoamplificatore - Enable è disattivo. Se è necessaria la frenatura controllata prima di usare il blocco riavvio, frenare il servoamplificatore e separare l'ingresso STO da +24 V con ritardo di tempo.

AVVISO

Usare la seguente sequenza funzionale quando si usa il blocco riavvio STO:
1. frenare il servoamplificatore in modo controllato (setpoint velocità = 0 V).
2. quando la velocità è = 0 giri/min, disattivare il AKD (Enable = 0 V).
3. se è presente un carico sospeso, bloccare il AKDmeccanicamente.
4. attivare il blocco riavvio STO.

4.4.7.2 Uso secondo le istruzioni

Il blocco riavvio STO è destinato esclusivamente a fornire sicurezza per il personale impedendo il riavvio del sistema. Per ottenere questa sicurezza del personale, il cablaggio dei circuiti di sicurezza deve soddisfare i requisiti di sicurezza di EN 60204, EN 12100 ed EN 13849.

4.4.7.3 Uso vietato

Non usare il blocco riavvio STO se il servoazionamento deve essere disattivato per i seguenti motivi:

- pulizia, manutenzione e operazioni di riparazione, lunghi periodi di inattività. In tali casi, l'intero sistema deve essere scollegato dall'alimentazione e messo in sicurezza (interruttore principale)
- situazioni di spegnimento d'emergenza. In una situazione di spegnimento d'emergenza, il contattore principale è disattivato (dal pulsante del spegnimento d'emergenza).

4.4.7.4 Dati tecnici STO, AKD-x003 a AKD-x024

Caratteristiche relative alla funzione di sicurezza

Dispositivo	Modi di funzionamento	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Years]	SFF [%]
STO	singola scanalatura	PL d, CAT 3	SIL 2	0	20	100

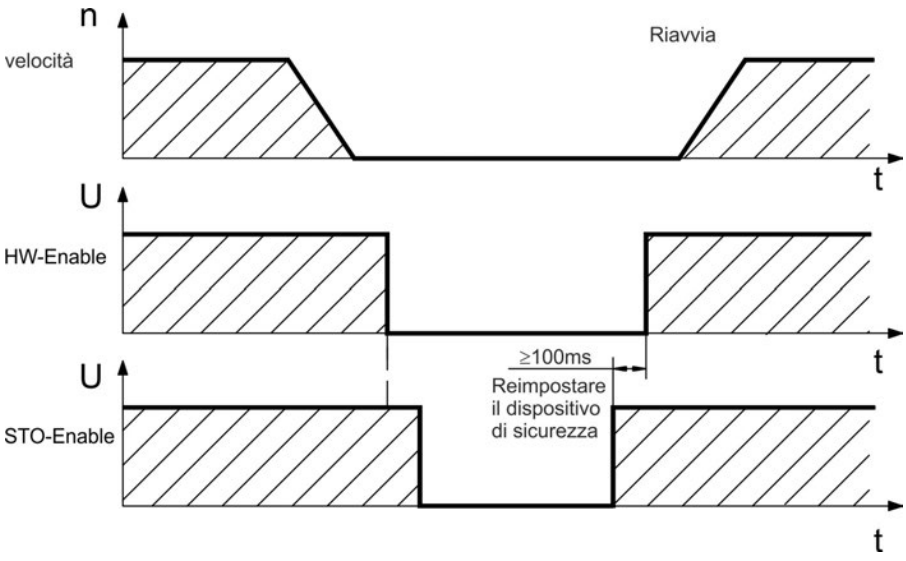
Pinout

Pin	Segnale	Descrizione
1	+24	+24 Vcc tensione ausiliaria
2	GND	24V alimentazione GND
3	STO	Abilitazione STO (Safe Torque Off)

Schema dei segnali (sequenza)

Lo schema seguente illustra l'impiego del blocco riavvio STO per un arresto in sicurezza e un funzionamento corretto del servoamplificatore.

1. Frenare il servoamplificatore in modo controllato (setpoint velocità = 0 V).
2. Quando la velocità è = 0 giri/min, disabilitare il servoamplificatore (Enable = 0 V).
3. Attivare il blocco riavvio STO (STO = 0 V).



4.4.7.5 Dati tecnici STO, AKD-x048

Caratteristiche relative alla funzione di sicurezza

Dispositivo	Modi di funzionamento	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Years]	SFF [%]
STO	singola scanalatura	PL d, CAT 2	SIL 2	1.88E-07	20	89
STO	doppia scanalatura	PL d, CAT 3	SIL 2	5.64E-09	20	87
STO	doppia scanalatura + test periodico	PL e, CAT 4	SIL 3	5.64E-09	20	87

Pinout

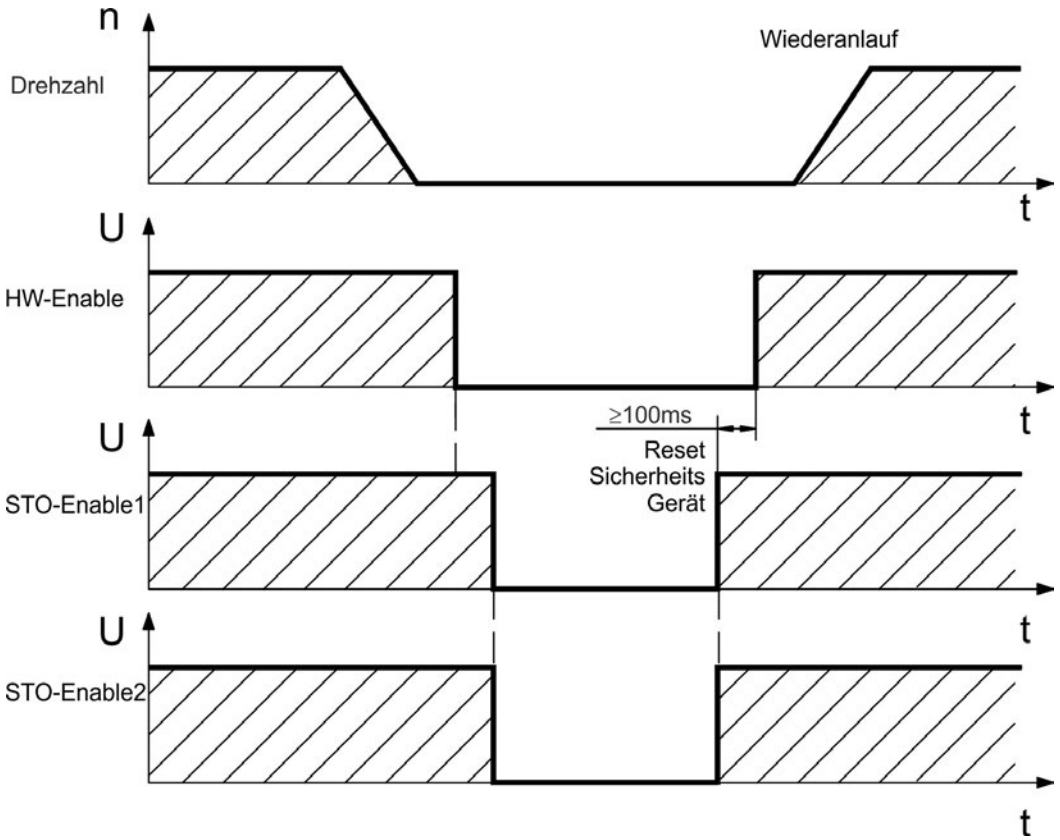
Pin	Descrizione	Pin	Descrizione
1	+24 Vcc tensione ausiliaria	5	STO-Status 1
2	24V alimentazione GND	6	STO-Enable 1
3	STO +24 Vcc tensione ausiliaria	7	STO-Status 2
4	STO GND	8	STO-Enable 2

Per modalità singolo canale STO collegare il pin 6 e pin 8 et pin 5 et pin 6.

Schema dei segnali (sequenza)

Lo schema seguente illustra l'impiego del blocco riavvio STO per un arresto in sicurezza e un funzionamento corretto del servoamplificatore.

1. Frenare il servoamplificatore in modo controllato (setpoint velocità = 0 V).
2. Quando la velocità è = 0 giri/min, disabilitare il servoamplificatore (Enable = 0 V).
3. Attivare il blocco riavvio STO (STO-Enable 1 e STO-Enable 2 = 0 V)



4.4.7.6 Test di funzionamento

Singola/Doppia scanalatura, SIL CL2 / PLd

AVVISO

All'avvio iniziale e dopo ogni interferenza nel cablaggio del servoamplificatore oppure dopo il cambio di uno o ulersi componenti del servoamplificatore, controllare il funzionamento del blocco riavvio.

Metodo 1 , servoamplificatore rimane attivo	Metodo 2 , servoamplificatore disabilitato
1. arrestare il servoamplificatore, con setpoint 0 V, mantenere il servoamplificatore abilitato. **PERICOLO: non accedere nell'area di pericolo!** 2. attivare il blocco riavvio STO, ad esempio aprendo lo schermo protettivo (X1/3 = 0 V). 3. si apre il contatto di diagnostica, il contattore di rete si sblocca e il servoamplificatore visualizza l'errore F602.	1. arrestare il servoamplificatore, con setpoint 0 V, disabilitare il servoamplificatore. 2. attivare il blocco riavvio STO, ad esempio aprendo lo schermo protettivo (X1/3 = 0 V). 3. il servoamplificatore visualizza n602.

Doppia scanalatura, SIL CL3 / PLe

AVVISO

Per ottenere la classificazione PLe/SIL CL 3 è necessario verificare periodicamente la sicurezza operativa del blocco impulsi mediante analisi del segnale di feedback trasmesso dall'unità di controllo di sicurezza:

- all'avviamento dell'impianto;
- al riavvio dopo intervento di un dispositivo di sicurezza;
- almeno ogni 8 ore ad opera del conduttore.

Che dovrà commutare gli ingressi STO-ENABLE1 e STO-ENABLE2 alternativamente in base a una sequenza di prova definita. Lo stato di commutazione dell'inibitore di impulsi è disponibile i segnali dello stato STO e deve essere analizzato per raggiungere un coefficiente di copertura di diagnostica sufficiente:

- Diagnostica con unità di controllo esterna non sicura, test con sequenza dinamica:
  - ciclo del test: ad ogni avvio del dispositivo, almeno una volta al giorno.
  - coefficiente di copertura di diagnostica: 60 %
- Diagnose mit externem, sicheren Controller, Test mit dynamischer Sequenz:
  - ciclo del test: ad ogni avvio del dispositivo, almeno una volta al giorno.
  - coefficiente di copertura di diagnostica: 90 %

Una descrizione della sequenza del test è contenuta nel *Manuale d'installazione AKD*.

4.5 Installazione meccanica

INFORMAZIONI Panoramica dimensioni, consultare (➜ # 186). Per i disegni dimensioni e di montaggio, consultare il *Manuale d'Istruzioni*.

4.5.1 Indicazioni importanti

ATTENZIONE

Vi è pericolo di scosse elettriche dovute al livello CEM elevato che potrebbe causare lesioni qualora il servoamplificatore (o il motore) non fosse messo adeguatamente a terra per la CEM. Non usare piastre di fissaggio verniciate (ossia conduttive).

AVVISO Proteggere il AKD da sollecitazioni non consentite. In particolare, non permettere che venga piegato alcun componente o che venga modificata alcuna distanza d'isolamento durante il trasporto e la movimentazione. Evitare il contatto con componenti elettrici e contatti.

AVVISO In caso di surriscaldamento il servoamplificatore si spegne da solo. Assicurarsi che vi sia un flusso di aria fresca filtrata adeguato sul fondo del quadro elettrico ad armadio o utilizzare uno scambiatore di calore.

AVVISO Non montare dispositivi che producono campi magnetici direttamente vicino al AKD. Campi magnetici forti possono influenzare direttamente i componenti interni. Installare dispositivo che producono campi magnetici a distanza dal AKD e/o schermare i campi magnetici.

4.5.2 Guida all'installazione meccanica

Per installare l'AKD sono necessari i seguenti attrezzi (come dotazione minima); la vostra installazione specifica potrebbe richiedere attrezzi aggiuntivi:

- viti a esagono incassato M4 (EN 4762)
- chiave a brugola con manico a T da 3 mm
- 2 cacciaviti per vite a testa scanalata a croce
- cacciavite scanalato piccolo

Le dimensioni e le posizioni del foro di montaggio dipendono dalla variante dal AKD:

Installare l'unità servoamplificatore nel modo seguente:

1. Preparazione del sito.
   Montare il servoamplificatore in un quadro elettrico ad armadio chiuso (➜ # 91). Il sito deve essere privo di materiali conduttivi o corrosivi. Per la posizione di montaggio nell'armadio vedere *Manuale d'Istruzioni*.
2. Controllo della ventilazione.
   Controllare che la ventilazione del servoamplificatore non sia ostacolata e che la temperatura ambiente rientri nei limiti consentiti (➜ # 91). Mantenere lo spazio libero richiesto sopra e sotto il servoamplificatore.
3. Controllo del sistema di raffreddamento.
   Se si usano sistemi di raffreddamento per il quadro elettrico ad armadio, posizionare il sistema di raffreddamento in modo tale che l'acqua di condensa non possa cadere sul servoamplificatore o sui dispositivi periferici.
4. Montaggio del servoamplificatore.
   Assemblare il servoamplificatore e l'alimentazione l'uno accanto all'altro sulla piastra di montaggio conduttiva messa a terra in armadio.
5. Messa a terra del servoamplificatore.
   Per una schermatura e una messa a terra conforme alle normative relative all'EMI vedere *Manuale d'Istruzioni*. Mettere a terra la piastra di fissaggio, l'alloggiamento del motore e CNC-GND del PLC.

4.6 Installazione elettrica

INFORMAZIONI Aperçu fiche (➜ # 187). Per gli schemi elettrici e interfaccia pinout, consultare il *Manuale d'Istruzioni*.

4.6.1 Indicazioni importanti

PERICOLO

Non staccare mai i collegamenti elettrici dal servoamplificatore quando quest'ultimo è sotto tensione. Sussiste un pericolo di formazione di arco elettrico che può provocare danni ai contatti e lesioni personali gravi. Dopo aver scollegato il servoamplificatore dall'alimentazione principale, attendere almeno sette minuti prima di toccare le sezioni potenzialmente sotto tensione dell'attrezzatura, come i contatti, o prima di staccare qualsiasi collegamento. I condensatori possono ancora presentare tensioni pericolose fino a sette minuti dopo la disinserzione delle tensioni di alimentazione. Per essere sicuri, misurare la tensione del DC-link ed attendere fino a quando la tensione scende al di sotto di 50 V.
I collegamenti di comando e di alimentazione possono ancora essere sotto tensione anche se il motore non gira.

AVVISO Una tensione di rete non corretta, un motore inadeguato o un cablaggio non adatto possono danneggiare il servoamplificatore. Controllare la combinazione di servoamplificatore e motore. Confrontare la tensione e la corrente nominali delle unità. Eseguire il cablaggio in conformità allo schema di collegamento: vedere *Manuale d'Istruzioni*

AVVISO Un fusibile esterno eccessivamente elevato può danneggiare cavi e dispositivi. I fusibili dell'ingresso di alimentazione AC e dell'alimentazione da 24 V devono essere installati dall'utente, per i valori vedere(➜ # 94). Suggerimenti per l'impiego di interruttori automatici della corrente residua (RCD) vedere *Manuale d'Istruzioni*.

AVVISO Lo stato del servoamplificatore deve essere controllato dal PLC per poter acquisire situazioni critiche. Collegare in serie il contatto FAULT nel circuito di arresto di emergenza dell'impianto. Il circuito di arresto di sicurezza deve azionare il contattore di alimentazione.

AVVISO Solo elettricisti qualificati possono installare il servoamplificatore. I fili con strisce gialle e verdi possono essere utilizzati unicamente per la messa a terra di protezione (PE).

INFORMAZIONI È consentito usare il software di configurazione per modificare le impostazioni del servoamplificatore. Qualsiasi altra modifica può invalidare la garanzia.

4.6.2 Guida all'installazione elettrica

Installare l'impianto elettrico del servoamplificatore nel modo seguente:

1. Scegliere i cavi in conformità alla norma EN 60204.
2. Installare la schermatura e mettere l'amplificatore a terra. Per una schermatura e una messa a terra conformi alle normative relative all'EMI, vedere *Manuale d'Istruzioni*. Mettere a terra la piastra di fissaggio, l'alloggiamento del motore e il CNC-GND del sistema di controllo.
3. Collegare il servoamplificatore e i connettori.
   - Rispettare le raccomandazioni per la riduzione interferenze (*Manuale d'Istruzioni*).
   - Collegare tutti l'interfaccia secondo gli schemi di cablaggio (*Manuale d'Istruzioni*).
4. Controllare il cablaggio in base agli schemi di collegamento *Manuale d'Istruzioni*.

4.7 Configurazione

INFORMAZIONI Per la guida di installazione step - by- step consultare il *Manuale d'Istruzioni*.

4.7.1 Indicazioni importanti

INFORMAZIONI Prima di eseguire i test e la configurazione, il produttore della macchina deve generare un'analisi dei rischi per la macchina ed adottare misure adeguate per evitare che movimenti imprevisti causino lesioni o danni a persone o cose. Solo personale specializzato con ampie nozioni nel campo dell'elettronica e della tecnologia di azionamento può eseguire i test e la configurazione del servoamplificatore.

PERICOLO

L'attrezzatura potenzialmente produce tensioni letali fino a 900V. Pericolo di scosse elettriche. Controllare che tutti i componenti di collegamento sotto tensione durante il funzionamento siano protetti in modo sicuro nei confronti del contatto fisico. Non staccare mai i collegamenti elettrici dal servoamplificatore quando quest'ultimo è sotto tensione. I condensatori possono ancora avere cariche residue pericolose fino a 7 minuti dopo la disinserzione della tensione di alimentazione. Per essere sicuri, misurare la tensione del DC-link ed attendere fino a quando la tensione scende al di sotto di 50 V.

AVVERTENZA

L'azionamento potrebbe riavviarsi automaticamente dopo l'accensione, cali di tensione o interruzione della tensione di alimentazione, a seconda della parametrizzazione. Sussiste il pericolo di lesioni gravi o di morte per il personale addetto ai lavori sulla macchina. Se il parametro DRV.ENDEFAULT è impostato su 1, occorre apporre un cartello di avvertenza sulla macchina (Avvertenza: riavvio automatico dopo l'inserzione!) e assicurarsi che l'inserzione della tensione di rete non sia possibile in presenza di persone nella zona pericolosa della macchina.

ATTENZIONE

Durante il funzionamento, il dissipatore di calore del servoamplificatore può raggiungere temperature fino a 80°C. Pericolo di ustioni lievi. Controllare la temperatura del dissipatore di calore prima di toccare il servoamplificatore. Attendere fino a quando il dissipatore di calore si è raffreddato a 40°C prima di toccarlo.

AVVISO Se il servoamplificatore è rimasto a magazzino per più di un anno, è necessario rigenerare i condensatori nel circuito DC-link. Ri-formante è descritto nella Kollmorgen Developer Network (Forming).

INFORMAZIONI Informazioni supplementari sulla configurazione delle apparecchiature:

- la programmazione dei parametri e il comportamento del circuito di comando sono descritti nella guida online del software di configurazione;
- su richiesta, Kollmorgen offre corsi di addestramento sul servoamplificatore.

4.7.2 Prove di base

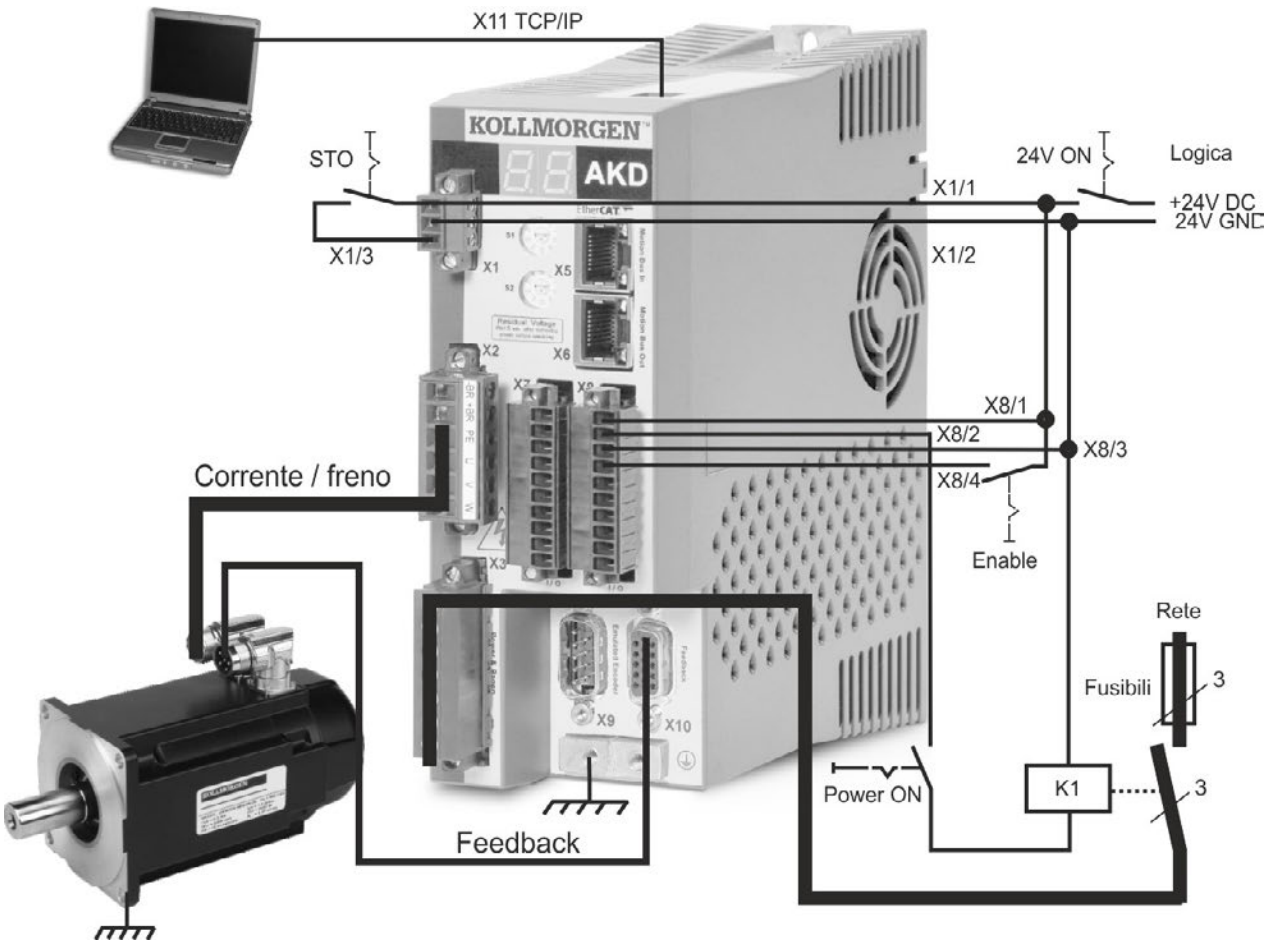
4.7.2.1 Disimballaggio, montaggio e collegamento del servoamplificatore

- Disimballare il servoamplificatore e gli accessori. Rispettare le istruzioni di sicurezza riportate nella documentazione.
- Montare il servoamplificatore.
- Collegare il servoamplificatore o applicare il cablaggio minimo per provare il servoamplificatore come descritto di seguito.
- Verificare di avere a disposizione le seguenti informazioni riguardo ai componenti del servoamplificatore:
  - tensione di alimentazione nominale da rete
  - tipo di motore (dati del motore, se il tipo non è presente nel database del motore)
  - unità di retroazione integrale del motore (tipo, poli/linee/protocollo)
  - momento di inerzia del carico

4.7.2.2 Cablaggio minimo per i test del servoamplificatore senza carico

AVVISO

Questo schema di collegamento serve soltanto a fornire un'illustrazione generale e non è conforme ai requisiti CEM, di sicurezza né di funzionalità per l'applicazione specifica. Il cablaggio è simile per tutte le varianti AKD. Informazioni dettagliate sui collegamenti , vedere le *Manuale d'installazione*. L'esempio seguente è valida per la variante AKD-x00306.



Quando si collega l'AKD direttamente a un PC, si consiglia di usare l'indirizzo IP statico (non 00).

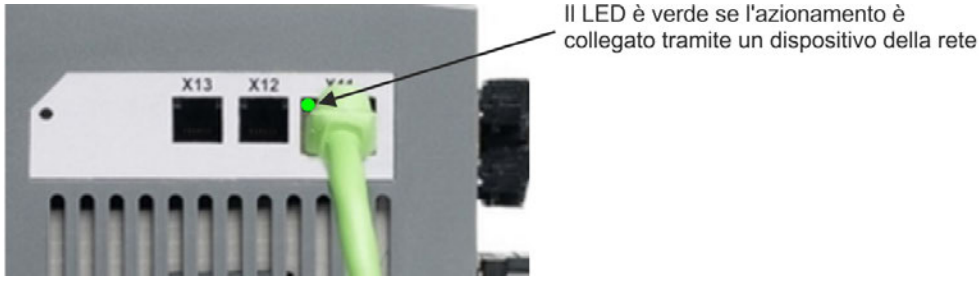
4.7.2.3 Conferma dei collegamenti

Si può attivare l'alimentazione della logica al servoamplificatore attraverso il connettore X1 (la tensione del bus non è necessaria per le comunicazioni).

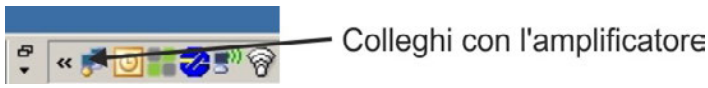
Dopo aver attivato l'alimentazione, il servoamplificatore mostra una sequenza di lampeggiamenti del LED (maggiori informazioni sono disponibili nella guida in linea:

1. –
2. [ ]
3.] [
4. I-P
5. indirizzo IP del servoamplificatore, lampeggiamento in sequenza (esempio 192.168.0.25)
6. stato del servoamplificatore (modalità operativa "o0","o1", o "o2") o codice d'errore se il servoamplificatore è in condizione d'errore.

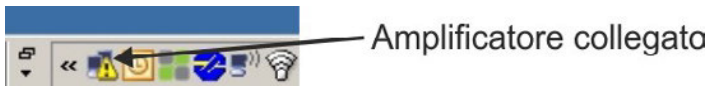
Verificare che il collegamento dei LED sul servoamplificatore (LED verde sul connettore RJ45) e sul PC siano entrambi accesi. In caso affermativo, si è stabilito un buon collegamento elettrico.



Durante la connessione del PC, la barra degli strumenti mostra la seguente icona di acquisizione:



attendere che l'icona si trasformi nell'icona di funzionalità limitata (questo processo può richiedere anche un minuto).



Sebbene Windows visualizzi questa icona di funzionalità limitata per il collegamento al servoamplificatore, il PC è in grado di comunicare completamente con il servoamplificatore. Usando WorkBench è possibile configurare il servoamplificatore attraverso questo collegamento.

4.7.2.4 Installazione e avvio di WorkBench

WorkBench si installa automaticamente dal DVD fornito con il servoamplificatore. WorkBench è anche disponibile dal sito Web di Kollmorgen all'indirizzo www.kollmorgen.com.

Al termine dell'installazione, fare clic sull'icona di WorkBench per avviare il programma. A questo punto WorkBench mostra un elenco di tutti i servoamplificatori disponibili nella rete locale. Selezionare il servoamplificatore per la configurazione e fare clic su **Avanti**. Se si rileva più di un servoamplificatore, è possibile identificare in modo univoco un servoamplificatore usando uno dei seguenti metodi:

1. l'indirizzo MAC del servoamplificatore, che è stampato sull'adesivo sul lato del AKD.
2. il nome del servoamplificatore, che viene impostato usando WorkBench. Il nome del nuovo servoamplificatore è per default "No_Name".
3. facendo lampeggiare il display. Selezionare un servoamplificatore e fare clic su **Blink** per forzare il display nella parte anteriore del AKD a lampeggiare per 20 secondi.

4.7.2.5 Impostazione dell'indirizzo IP del servoamplificatore in WorkBench

Se WorkBench non visualizza automaticamente il servoamplificatore, inserire l'indirizzo IP manualmente come segue:

1. Visualizzazione dell'indirizzo IP. Si può visualizzare l'indirizzo IP del servoamplificatore sul display del servoamplificatore premendo il pulsante B1. Il display mostra i numeri e i punti dell'indirizzo IP in sequenza (ad esempio 192.168.0.25).
2. Inserimento dell'indirizzo IP del servoamplificatore. Dopo aver stabilito l'indirizzo IP, digitare l'indirizzo IP del servoamplificatore nella casella **Specifica indirizzo** di WorkBench. Quindi fare clic su **Avanti** per eseguire il collegamento.

4.7.2.6 Abilitazione del servoamplificatore usando la configurazione guidata.

Dopo aver stabilito il collegamento con il servoamplificatore appare la schermata Overview AKD. Nell'area di navigazione, a sinistra dello schermo, compare il servoamplificatore. Fare clic con il pulsante destro sul nome del servoamplificatore e selezionare **Configurazione guidata** dal menu a discesa. La configurazione guidata vi guida attraverso la configurazione iniziale del servoamplificatore, che comprende un semplice test di movimento.

Al termine della configurazione guidata, il servoamplificatore dovrebbe essere abilitato. In caso contrario, controllare quanto segue:

1. l'ingresso HW (Hardware enable) deve essere nello stato abilitato (pin 4 sul connettore X8)
2. l'ingresso SW (Software enable) deve essere nello stato abilitato Attivare usando il pulsante **Enable/Disable** nella barra degli strumenti superiore del WorkBench oppure nella schermata Overview
3. non possono essere presenti errori (fare clic su **Clear Fault** sulla barra degli strumenti superiore per eliminare tutti gli errori)

Lo stato di HW enable, SW enable e Faults compare nella barra degli strumenti inferiore del software WorkBench. Il servoamplificatore è collegato se nell'angolo destro in basso compare **Online**. Ora è possibile usare la schermata Impostazioni di WorkBench per completare la configurazione avanzata del servoamplificatore.

4.8 Risoluzione dei guasti

Possono esservi numerose ragioni per un guasto, a seconda delle condizioni dell'impianto. Le cause di un guasto in sistemi multiasse possono essere particolarmente complesse. Se non si risolve un guasto usando la guida alla risoluzione dei guasti presentata di seguito, l'assistenza clienti può offrire ulteriore aiuto.

INFORMAZIONI Gli errori più comuni sono elencati in capitolo "Fault and Warning Messages" (➜ #203). Nella guida online WorkBench sono disponibili ulteriori dettagli sulla risoluzione dei guasti.

Problema	Cause possibili	Rimedio
Messaggio HMI: Errore di comunicazione	• utilizzato cavo errato o inserito nella posizione errata • selezionata interfaccia PC errata	• inserire il cavo nei connettori corretti sul AKD e sul PC • selezionare l'interfaccia corretta
Il servoamplificatore non viene abilitato	• HW Enable non cablato • HW o SW Enable non attivato	• collegare HW Enable (X8 Pin 4) • applicare 24V a HW Enable e attivare SW Enable in WorkBench / Fieldbus
Il motore non gira	• servoamplificatore non abilitato • abilitazione software non impostata • rottura nel cavo del setpoint • fasi del motore scambiate • freno non rilasciato • servoamplificatore bloccato meccanic. • n. di poli del motore impostato errato • dispositivo di retroazione configurato errato	• applicare il segnale ENABLE • impostare l'abilitazione del software • controllare il cavo del setpoint • correggere la sequenza delle fas del motore • controllare il comando del fren • controllare il meccanismo • impostare il n. di poli del motor • configurare correttamente il dispositivo di retroazione
Il motore oscilla	• guadagno eccessivo (velocità) • rottura nella schermatura del cavo di retroazione • AGND non cablato	• ridurre VL.KP (controller velocità) • sostituire il cavo di retroazione • collegare AGND a CNC-GND
Il servoamplificatore indica il seguente errore	• Irms o Ipeak impostato ad un livello troppo basso • applicare limiti di corrente o velocità • la rampa di accel/decel è troppo lunga	• verificare le dimensioni del motore/servoamplificatore • verificare che IL.LIMITN, IL.LIMITP, VL.LIMITN, VL.LIMITP non limitino AKD • ridurre DRV.ACC/DRV.DEC
Surriscaldamento del motore	• motore funzionante oltre i valori nominali	• verificare le dimensioni del motore/servoamplificatore. Verificare che i valori della corrente continua e di picco siano impostati in modo corretto
Servoazionamento troppo dolce	• Kp (controller velocità) troppo basso • Ki (controller velocità) troppo basso • filtri impostati troppo alti	• aumentare VL.KP (controller velocità) • aumentare VL.KI (controller velocità) • fare riferimento alla documentazione riguardante la riduzione dei filtri (VL.AR*)
L'azionamento gira in maniera approssimativa	• Kp (controller velocità) troppo alto • Ki (controller velocità) troppo alto • filtri impostati troppo bassi	• ridurre VL.KP (controller velocità) • ridurre VL.KI (controller velocità) • fare riferimento alla documentazione riguardante l'incremento dei filtri (VL.AR*)
Messagio durante l'installazion: "Attendere. Calcolo dello spazio su disco richiesto in corso."	• Problema del programma di installazione MSI. • Harddisk space not sufficient	• Annullare l'installazione. Eseguire nuovamente il programma di installazione . • Assicurarsi che vi sia spazio sufficiente sull'hard disk (~500 MB per consentire l'aggiornamento di Windows.NET); in caso contrario, liberare spazio.

--- / ---

5 Português

5.1 Geral 108
5.1.1 Observações para a edição impressa (versão em papel) 108
5.1.2 Símbolos usados 109
5.1.3 Abreviações usadas 109
5.1.4 Padrões Usados 110
5.2 Segurança 111
5.2.1 Você deve prestar atenção 111
5.2.2 Use como Indicado 113
5.2.3 Uso Proibido 113
5.2.4 Transporte 114
5.2.5 Embalagem 114
5.2.6 Armazenamento 114
5.2.7 Manutenção e Limpeza 115
5.2.8 Desinstalação 115
5.2.9 Reparo e Descarte 115
5.3 Embalagem Fornecida 116
5.4 Descrição e dados técnicos 117
5.4.1 A Família AKD de Drives Digitais 117
5.4.2 Condições Ambientais, Ventilação e Posição de Montagem 117
5.4.3 Dados Técnicos AKD-xzzz06 118
5.4.4 Dados Técnicos AKD-xzzz07 119
5.4.5 Fusíveis 120
5.4.6 Torques de aperto recomendados 120
5.4.7 Desligamento Seguro de Torque (STO) 121
5.5 Instalação mecânica 125
5.5.1 Notas importantes 125
5.5.2 Guia para instalação mecânica 125
5.6 Instalação elétrica 126
5.6.1 Notas importantes 126
5.6.2 Guia para instalação elétrica 126
5.7 Configuração 127
5.7.1 Notas importantes 127
5.7.2 Teste inicial do drive 128
5.8 Resolução de problemas do AKD 131

5.1 Geral

Este manual, *AKD Safety Guide*, descreve as características do drive digital da série AKD AKD e incluem as informações necessárias para instalar com segurança um AKD-B, -P, -M e -T.

INFORMAÇÃO Para informação completa, consulte os manuais e outros documentos para a série de dispositivos Kollmorgen AKD:

- **Manual de Instalação** (Formato PDF):
  Este manual fornece instruções para setup e instalação do drive.
- ***Manual de Acessórios*** (Formato PDF, na língua Inglesa):
  Este manual fornece documentação para acessórios como cabos e resistores de regeneração usados com o AKD. Existem variantes regionais deste manual.
- ***CAN-BUS Communication*** (Formato PDF, na língua Inglesa) :
  Este manual descreve como usar o seu drive em aplicações CANopen.
- ***EtherCAT Communication*** (Formato PDF, na língua Inglesa):
  Este manual descreve como usar o seu drive em aplicações EtherCAT.
- ***Ethernet/IP Communication*** (Formato PDF, na língua Inglesa):
  Este manual descreve como usar o seu drive em aplicações Ethernet/IP.
- ***sercos® III Communication*** (PDF Format, na língua Inglesa):
  Este manual descreve como usar o seu drive em aplicações sercos® .
- ***PROFINET RT Communication*** (Formato PDF, na língua Inglesa):
  Este manual descreve como usar o seu drive em aplicações PROFINET RT.
- ***SynqNet Communication*** (Formato PDF, na língua Inglesa):
  Este manual descreve como usar o seu drive em aplicações SynqNet.
- ***BASIC Programming Manual***(Formato PDF, en Inglés):
  Descreve como programar um drive AKD-T com linguagem de programação BASIC.
- ***Ajuda online do WorkBench*** (Formato WebHelp):
  Descreve como usar o seu drive em aplicações usuais. Também fornece dicas para maximizar a performance do seu sistema com o AKD. A ajuda online inclui o *Guia de Referência de Parâmetros e Comando* que fornece informações dos parâmetros e comandos usados para programar o AKD.
- **Manual do Usuário** (Formato PDF):
  Este documento apresenta o conteúdo completo da Ajuda Online do WorkBench no formato PDF.

Uma versão digital deste manual (em formato pdf) está disponível no DVD incluso na embalagem do seu drive. O download com as atualizações deste manual pode ser feito no site global da Kollmorgen (www.kollmorgen.com).

5.1.1 Observações para a edição impressa (versão em papel)

Uma versão impressa do Guide é anexada com cada produto. Por motivos ambientais, o documento teve seu tamanho reduzido e foi impresso em DIN A5.

INFORMAÇÃO Se você tiver dificuldade em ler o tamanho da fonte na versão impressa reduzida, você pode usar e imprimir a versão PDF em DIN A4, no formato 1:1. Você pode encontrar a versão PDF no DVD que acompanha o produto.

5.1.2 Símbolos usados

Símbolo	Indicação
PERIGO	Indica uma situação de perigo que, se não for evitada, resultará em morte ou sérias lesões.
ATENÇÃO	Indica uma situação de perigo que, se não for evitada, pode resultar em morte ou sérias lesões.
CUIDADO	Indica uma situação de perigo que, se não for evitada, pode resultar em lesões pequenas e moderadas.
AVISO	Indica situações que, se não forem evitadas, podem resultar em danos materiais.
INFORMAÇÃO	Este não é um símbolo de segurança. Este símbolo indica observações importantes.
	Aviso de perigo (geral). O tipo de perigo é especificado pelo texto próximo ao símbolo
	Aviso de perigo de eletricidade e seus efeitos.
	Aviso de superfícies quentes.
	Aviso de cargas suspensas.

5.1.3 Abreviações usadas

Abreviação	Significado
CE	Comunidade Européia
EMC	Compatibilidade eletromagnética
PC	Computador pessoal
PE	Aterramento de proteção
PFH	Probabilidade de falha por hora
PL	Performance Level
RBext	Resistor de regeneração externo
RBint	Resistor de regeneração interno
RCD	Disjuntor diferencial residual
SFF	Fração de falha segura
SIL	Safety Integrity Level
STO	Desligamento seguro de torque
T_M	Vida de servicio
VAC	Volts, corrente alternada
VDC	Volts, corrente direta

5.1.4 Padrões Usados

Padrão	Conteúdo
ISO 4762	Parafusos de cabeça sextavada
ISO 11898	Veículos rodoviários — Controller area network (CAN)
ISO 12100	Segurança das máquinas: Conceitos básicos, princípios gerais para o design
ISO 13849	Segurança das máquinas: Peças relacionadas com a segurança dos sistemas de controle
IEC 60085	Isolamento elétrico - Avaliação térmica e designação de Manutenção
IEC 60204	Segurança das Máquinas: Equipamentos elétricos da máquina
IEC 60364	Instalações elétricas de baixa tensão
IEC 60439	Comutador de baixa tensão e Montagem de aparelhagem
IEC 60529	Classificação de proteção internacional (código IP)
IEC 60664	Coordenação de isolamento dos equipamentos nos sistemas de baixa tensão
IEC 60721	Classificação das condições ambientais
IEC 61000	Compatibilidade eletromagnética (EMC)
IEC 61131	Controladores programáveis
IEC 61491	Equipamentos elétricos de máquinas industriais – Ligação de dados em série para comunicações em tempo real entre os drives e os controles.
IEC 61508	Segurança funcional dos equipamentos elétricos/eletrônicos/eletrônicos programáveis relacionados com a segurança dos sistemas
IEC 61800	Sistemas de acionamento de energia elétrica de velocidade ajustável
IEC 62061	Segurança funcional dos equipamentos elétricos/eletrônicos/eletrônicos programáveis relacionados com a segurança dos sistemas
IEC 82079	Preparação de instruções para uso - Estrutura, conteúdo e apresentação
UL 840	Padrão UL de Segurança para Coordenação de Isolamento Incluindo Distância de Isolamento e Linhas de Fuga para Equipamentos Elétricos
UL 508C	Norma UL para Segurança de Equipamentos de Conversão de Energia

IEC - International Electrotechnical Commission
ISO - International Organization for Standardization
UL - Underwriters Laboratories

5.2 Segurança

5.2.1 Você deve prestar atenção

Profissional especialista exigido!

Apenas o pessoal apropriadamente qualificado pode executar atividades como transporte, instalação, comissionamento, e manutenção. Pessoas apropriadamente qualificadas são aquelas que estão familiarizadas com o transporte, montagem, instalação, comissionamento e operação do produto, e têm qualificações apropriadas para este trabalho:

- Transporte: apenas pelo pessoal com conhecimento em manuseio de componentes sensíveis eletrostaticamente.
- Desempacotamento: apenas pelo pessoal qualificado em eletrônica.
- Instalação: apenas pelo pessoal qualificado em eletrônica.
- Testes básicos: apenas pelo pessoal qualificado com conhecimento em engenharia elétrica e tecnologia de acionamento

O pessoal qualificado deve conhecer e observar os padrões IEC 60364 e IEC 60664 e regulamentos nacionais de prevenção de acidentes

Leia a documentação!

Leia este documento antes de instalar e comissionar o drive. O manuseio incorreto do drive pode ferir o pessoal ou danificar o material. O operador do sistema que usa o AKD deve exigir que todos os funcionários que trabalham com o drive leiam e entendam o manual antes de usar o drive.

Confira a Revisão de Hardware!

Verifique o número de Revisão do Hardware no produto (veja a etiqueta do produto). Este número de revisão deve corresponder ao Número de Revisão do Hardware na página de cobertura do manual.

Preste atenção aos dados técnicos!

Confira os dados técnicos e especificações de conexão (plaqueta e documentação). Se os valores de tensão e corrente forem excedidos, o drive pode ser danificado.

Faça avaliação de risco!

O fabricante da máquina deve produzir uma avaliação de riscos para a máquina e tomar medidas adequadas para garantir que movimentos imprevistos não resultem em lesões corporais ou em materiais danificados. Exigência adicional de profissional especialista pode resultar da avaliação de risco.

Reinicializar automaticamente!

O drive pode reinicializar automaticamente depois de ligar, queda de tensão ou interrupção da tensão de alimentação, dependendo da configuração de parâmetro. Risco de morte ou ferimento sério à humanos trabalhando na máquina.

Se o parâmetro DRV.ENDEFAULT for configurado como 1, coloque um aviso na máquina (Cuidado: Reinicialização Automática na Ligação) e garanta, que ligar não seja possível, enquanto humanos estejam em uma área perigosa da máquina. Caso seja usado um dispositivo de proteção de subtensão veja a EN 60204-1:2006 capítulo 7.5.

Observe componentes sensíveis eletrostaticamente!

Os drives contêm componentes eletrostaticamente sensíveis, que podem ser danificados pelo manuseio incorreto. Descarregue eletrostaticamente seu corpo antes de tocar no drive. Evite o contato com materiais altamente isolantes (tecidos artificiais, filme plástico, etc.). Coloque o drive em uma superfície condutora.

Superfícies quentes!

Os drives podem ter superfícies quentes durante a operação. O dissipador de calor pode atingir temperaturas acima de 80°C. Risco de pequenas queimaduras! Meça a temperatura, e espere até que o dissipador de calor tenha esfriado abaixo de 40°C antes de tocá-lo.

Terra!

É vital que você garanta que o drive está aterrado com segurança no PE (Terra de Proteção) do barramento do painél. Risco de choque elétrico. Sem terra de baixa resistência não é possível garantir a segurança pessoal.

Tensões altas!

O equipamento produz altas tensões elétricas até 900V. Risco de choque elétrico. Não abra ou toque o equipamento durante a operação. Mantenha todas as coberturas e portas do painél fechadas.

Durante a operação, os drives podem ter partes vivas descobertas, de acordo com o nível de proteção de enclausuramento.

Espere pelo menos 7 minutos depois de desconectar o drive da fonte de alimentação principal, antes de tocar nas seções do equipamento ativas (como contatos) ou remover quaisquer conexões.

Os capacitores podem ter tensões perigosas presentes até sete minutos depois da fonte de alimentação estar desligada. Meça sempre a tensão no link de barramento CC e espere até que a tensão esteja abaixo de 50 V antes de manusear os componentes.

Nunca desfaça nenhuma conexão elétrica quando o drive ainda estiver ativo. O perigo de arco elétrico está presente. O arco elétrico pode danificar os contatos e ferir o pessoal.

Isolação Reforçada!

Os sensores térmicos, freio e feedback incorporados no motor têm isolação reforçada (de acordo com a IEC61800-5-1) contra componentes de sistemas com tensão, de acordo com a tensão de teste de aplicação requerida. Todos os componentes Kollmorgen atendem essas exigências.

Nunca modifique o drive!

Não é permitido modificar este dispositivo sem a permissão do fabricante. Abrir o drive causa perda de garantia.

5.2.2 Use como Indicado

A família de drives AKD é destinada exclusivamente para adequada direção de servomotores síncronos com controle de circuito fechado de torque, velocidade e/ou posição.

AKDdrives são componentes que são construídos em máquinas ou plantas elétricas e que só podem ser operados como componentes integrais destas plantas ou máquinas. O fabricante da máquina usada com um drive deve produzir uma avaliação de riscos para a máquina e tomar medidas adequadas para garantir que movimentos imprevistos não resultem em lesões corporais ou em danos materiais.

Quando os drives são incorporados a máquinas ou plantas, o drive não deve ser usado até que a máquina ou planta cumpra as exigências das diretivas locais.

Gabinete e fiação

Os drives só devem ser operados em um gabinete de controle fechado adequado para as condições ambientais (➜ # 117). Pode ser necessário ventilação ou resfriamento para manter a temperatura no gabinete abaixo de 40 °C.

Use apenas condutores de cobre para a fiação. O condutor de seções transversal pode ser derivado do padrão IEC 60204 (alternativa para as seções transversais AWG: Tabela NEC 310-16, coluna 75 °C).

Fornecimento de energia

Os drives podem se alimentados com redes de 1 ou 3 fases.

AKD-x04807: Em caso de assimetria tensão de rede> 3% a rede sufocar 3L0,24-50-2 deve ser utilizado

Sobretensões periódicas entre as fases (L1, L2, L3) e a carcaça do drive não devem exceder o pico de 1000 V. De acordo com o IEC 61800, os picos de tensão (< 50 µs) entre fases não devem exceder 1000 V. Os picos de tensão (< 50 µs) entre uma fase e a carcaça não devem exceder 2000 V.

As medidas do filtro EMC para o AKD-xzzz06 devem ser implementadas pelo usuário.

Faixa de tensão do motor

A faixa de tensão do motor deve ser pelo menos tão alta quanto a tensão de barramento CC dividida por √2 produzida pelo drive (U_{nMotor}>=U_{CC}/√2).

Torque seguro desligado

Analise a seção "Use como Indicado" no capítulo STO (➜ # 121) antes de usar esta função de segurança. Para uma descrição detalhada da função de segurança STO, consulte o manual de instruções de AKD.

5.2.3 Uso Proibido

Outra utilização que não a descrita no capítulo "Use como Indicado" não é apropriada e pode causar lesões corporais e danos ao equipamento. O drive não deve ser usado com uma máquina que não esteja em conformidade com os padrões e diretivas nacionais apropriados. O uso do drive nos seguintes ambientes também é proibido:

- áreas com perigo de explosão
- ambientes com ácidos condutores de eletricidade e/ou corrosivos, soluções alcalinas, óleos, vapores, poeiras
- navios ou aplicações marítimas

5.2.4 Transporte

Transporte o AKD em conformidade com IEC 61800-2 da seguinte forma:

- O transporte deve ser feito apenas por pessoal qualificado no empacotamento reciclável original do fabricante. Evite impactos durante o transporte.
- Armazene na altura de empilhamento máxima ou abaixo deste valor:
  - AKD-x00306 a x00606: 8 caixas,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 a x02407: 6 caixas,
  - AKD-x04807: 3 caixas.
- Transporte apenas dentro dos intervalos de temperatura:
  -25 a +70 °C, máx. taxa de mudança de 20 K/hora, classe 2K3.
- Transporte apenas na umidadeespecificada:
  máx. 95% de umidade relativa, sem condensação, classe 2K3.

AVISO

Os drives contêm componentes eletrostaticamente sensíveis, que podem ser danificados pelo manuseio incorreto. Descarregue-se eletrostaticamente antes de tocar no drive. Evite o contato com materiais altamente isolantes, como tecidos artificiais e filme plástico. Coloque o drive em uma superfície condutora.

Se a embalagem estiver danificada, verifique se a unidade apresenta danos visíveis. Informe ao transportador e ao fabricante sobre qualquer dano na embalagem ou no produto.

5.2.5 Embalagem

A embalagem do AKD consiste em uma caixa de papelão reciclável com encartes e uma etiqueta fora da caixa.

Modelo	Dimensões da Embalagem (mm) AxLxP	Peso Total AKD-B, -P, -T (kg)	Peso Total AKD-M (kg)
AKD-x00306 , -x00606	113 x 250 x 222	1,7	1,9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3,4	3,6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	5,2
AKD-x00307, -x00607, -x01207	158 x 394 x 292	4,3	4,5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6,7	6,9
AKD-x04807	390 x 600 x 400	15,3	15,5

5.2.6 Armazenamento

Armazene o AKD em conformidade com IEC 61800-2 da seguinte forma:

- Armazene apenas na embalagem reciclável original do fabricante.
- Armazene na altura de empilhamento máxima ou abaixo deste valor:
  - AKD-x00306 a x00606: 8 caixas,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 to x02407: 6 caixas,
  - AKD-x04807: 3 caixas.
- Armazene apenas dentro dos intervalos de temperatura: -25 a +55 °C, taxa de mudança máx. de 20 K/hora, classe 1K4.
- Armazene apenas na umidade especificada: 5 a 95% de umidade relativa, sem condensação, classe 1K3.
- Armazene em conformidade com os seguintes requisitos de duração:
  - Menos de 1 ano: sem restrição.
  - Mais de 1 ano: os capacitores devem ser modificados antes de configurar e operar o drive. Re-formando os procedimentos são descritos na Kollmorgen Developer Network (Forming).

5.2.7 Manutenção e Limpeza

O drive não precisa de manutenção. A abertura do drive anula a garantia.

A parte interna da unidade só pode ser limpa pelo fabricante. Para limpar a parte externa do drive:

- Revestimento: Limpar com isopropanol ou solução de limpeza semelhante.
- Grade de proteção do ventilador: Limpar com uma escova seca.

AVISO Não imergir ou pulverizar o drive.

5.2.8 Desinstalação

Se um drive precisar ser desinstalado (como para substituição), remova o drive da seguinte forma:

1. Desligue o interruptor principal do gabinete do comutador e os fusíveis que alimentam o sistema..

ATENÇÃO

Contatos ainda podem ter tensão perigosa presente até sete minutos depois de desligar a tensão principal. Risco de choque elétrico. Espere pelo menos sete minutos depois de desconectar o drive da fonte de alimentação principal, antes de tocar nas seções do equipamento possivelmente ativas (como contatos) ou desfazer quaisquer conexões. Meça sempre a tensão no link de barramento CC e espere até que a tensão esteja abaixo de 50 V antes de tocar ou manusear o drive.

2. Remova os conectores. Desconecte a última conexão de aterramento potencial.
3. Verifique a temperatura.

CUIDADO

Durante a operação, o dissipador de calor do drive pode atingir temperaturas acima de 80 °C (176 °F). Risco de pequenas queimaduras. Antes de tocar no dispositivo, verifique a temperatura e espere até que ela esfrie para menos de 40 °C (104 °F).

4. Desinstale. Remova o drive e a fonte de alimentação do condutor, e a chapa de montagem de aterramento no gabinete.

5.2.9 Reparo e Descarte

Apenas o fabricante pode consertar o drive. A abertura do drive anula a garantia. Desinstale o drive como descrito em (➜ # 115) envie o drive na embalagem original para o fabricante (consulte a tabela abaixo).

Em conformidade com as Orientações WEEE-2002/96/EC e similares, o fabricante aceita devoluções de dispositivos e acessórios antigos para descarte profissional. Os custos de envio são da responsabilidade do remetente. Envie os dispositivos para os endereços do fabricante mostrados na tabela abaixo.

EUA	**Europe**
Kollmorgen 201 West Rock Road Radford, VA 24141	KOLLMORGEN Europe GmbH Pempelfurtstr. 1 D-40880 Ratingen

5.3 Embalagem Fornecida

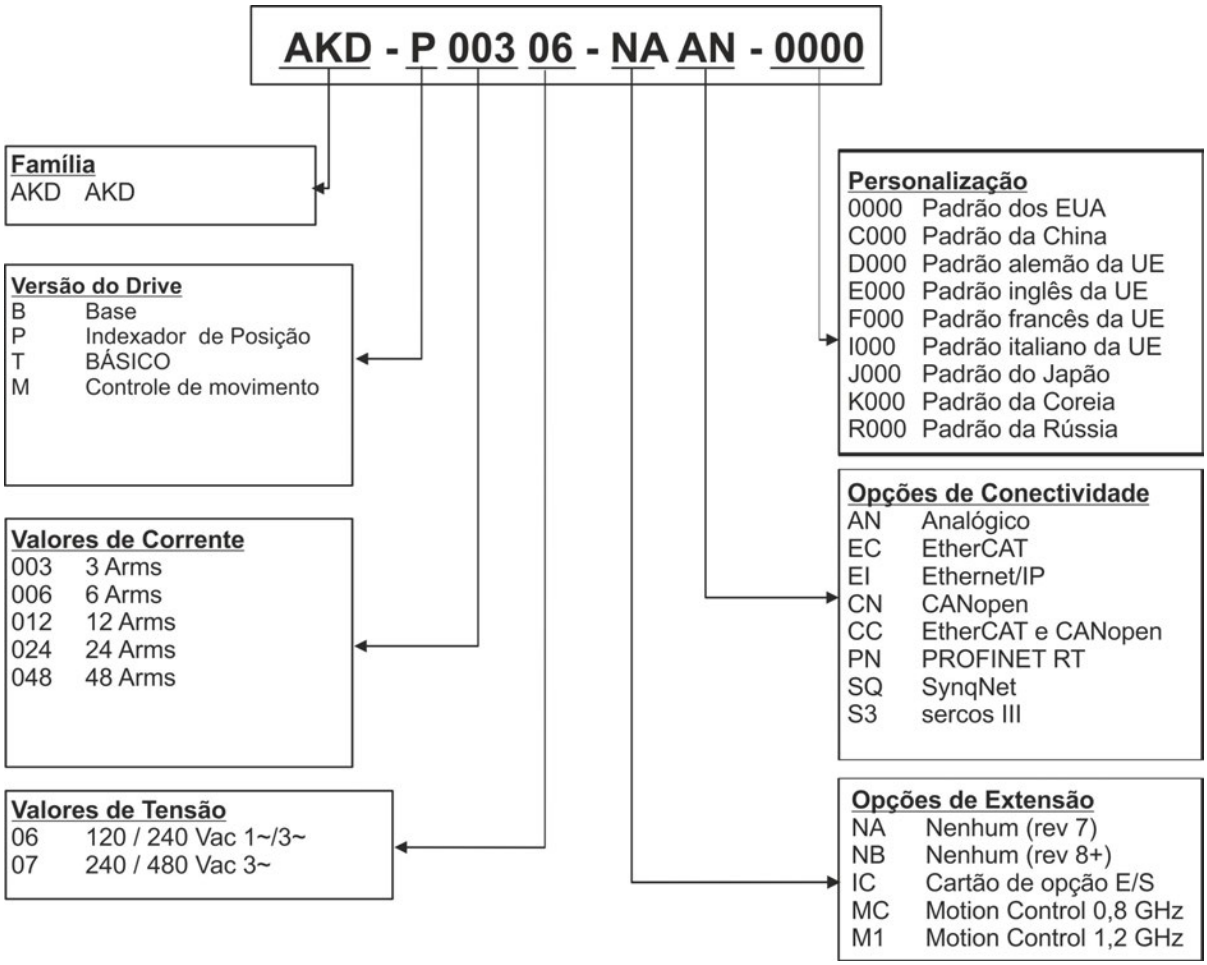
Quando um drive da série AKD é encomendado, os seguintes itens devem estar incluídos na embalagem do drive:

- AKD
- Uma cópia impressa do *AKDSafety Guide*
- Um DVD com a configuração do software, WorkBench, e toda a documentação do produto em formato digital.
- Conectores de acoplamento X1, X2, X3, X4 (se necessário), X7, X8, X14, X15, X16, X21, X22, X23, X24, X35, X36 (se for parte da variante do drive)
- Chapa de aterramento, com AKD de voltagem 07, com voltagem 06 apenas para UE

INFORMAÇÃO Os conectores de acoplamento SubD e RJ45 não estão incluídos na embalagem.

Esquema de número da peça

Use para número de etiqueta somente para identificação do produto, não para outros processos, porque nem todas as combinações de funcionalidades são possíveis, sempre.



Personalização: este código inclui a versão do idioma do material impresso e ofertas especiais para o cliente.

5.4 Descrição e dados técnicos

5.4.1 A Família AKD de Drives Digitais

Versões AKD disponíveis

Variante (curto)	Descrição	Conectividade
AKD-B***	O drive básico é controlado pelo comando analógico de torque e velocidade (engrenagem eletrônica).	Analog, SynqNet
AKD-P**	O drive indexador de posição adiciona a habilidade para comandar os diversos movimentos, processo de E/S, tomar decisões, adicionar tempos de atraso e modificar as variáveis do processo do drive para o drive básico.	Analog, CANopen, EtherCAT, PROFINET RT, Ethernet/IP, sercos® III
AKD-M***	Drive master Controlador de Movimentos PDMM/EtherCAT. Inclui todos os cinco idiomas de acordo com IEC 61131, PLC Open e Pipes Network. Esta variante do drive é chamada de AKD PDMM.	EtherCAT
AKD-T***	Programação BASIC simples adicionada ao drive Básico. Esta variante do drive é chamada de AKD BASIC.	Analog

Cartões de Opção

Cartões de opção integrados afetam a largura do dispositivo.

- IC: entradas e saídas digitais adicionais.
- MC/M1: Cartão Controlador de Movimento com entradas e saídas digitais adicionais. Estende o AKD para o tipo AKD PDMM (esquema de número da peça: AKD-M), um drive mestre para sistemas de drive sincronizado e de vários eixos.

5.4.2 Condições Ambientais, Ventilação e Posição de Montagem

Armazenamento, Transporte	(➔ # 114)
Temperatura ambiental em operação	0 a +40 °C em condições nominais +40 a +55 °C com redução da corrente contínua de 4 % conforme Kelvin
Umidade em operação	5 a 85% de umidade relativa, sem condensação, classe 3K3.
Altitude local	Até 1000 metros acima do nível médio do mar sem restrição 1.000 a 2.500 metros acima do nível médio do mar com redução de potência de 1,5%/100 m
Nível de poluição	Nível de poluição 2 conforme IEC 60664-1
Vibrações	Classe 3M1 de acordo com IEC 60721-3-3
Proteção do compartimento	IP 20 em conformidade com IEC 60529
Posição de Montagem	Vertical
Ventilação	Ventilador integrado (exceto AKD-x00306)
AVISO	O drive desliga em caso de temperatura muito alta no gabinete de controle. Certifique-se de que há suficiente ventilação obrigatória dentro do gabinete de controle.

5.4.3 Dados Técnicos AKD-xzzz06

Dados Elétricos	Unidades	AKD-x00306	AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
Tensão de alimentação nominal	V	3 x 120 V a 240 V ±10% 1 x 120 V a 240 V ±10%			3x240 V ±10%
Frequência de entrada da alimentação nominal	Hz	50 Hz a 400 Hz ±5% ou DC			
Potência de entrada nominal para operação S1	kVA	1,2	2,38	3,82	7,6
Corrente de entrada nominal					
em 1x120 V	A	5,0	9,9	12	-
em 1x240 V	A	5,0	9,9	12	-
em 3x120 V	A	2,3	4,6	9,2	-
em 3x240 V	A	2,3	4,6	9,2	18,3
Permitido ligar/desligar frequência, rede	1/h	30			
Corrente máxima de ativação	A	10	10	10	20
Tensão do link de barramento nominal CC (Volta do Barramento em Atraso 3ph 1 seg)	V	170 a 340			
Circuito de Regeneração					
Pico da potência	kW	0,77	1,5	3	6
Resistor externo	Ohm	33	33	15	8
Corrente de saída contínua (± 3%), monofásico ou trifásico					
em 120 V	Arms	3	6	12	-
em 240 V	Arms	3	6	12	24
Pico da corrente de saída (para 5 s, ± 3%)	Arms	9	18	30	48
Potência de saída contínua @ corrente de entrada nominal					
em 1x120 V	VA	312,5	625	1250	-
em 1x240 V	VA	625	1250	2500	-
em 3x120 V	VA	312,5	625	1250	-
em 3x240 V	VA	625	1250	2500	5000
Pico da potência de saída (para 1 s)					
em 1x120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
em 1x240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	-
em 3x120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
em 3x240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	10
Emissão de ruídos (ventilador de baixa/alta velocidade)	dB(A)	-	33/39	37/43	41/56
Dados Mecânicos					
Peso (dimensões padrão)	kg	1,1	1,1	2	3,7
Peso (dimensões estendidas*)	kg	1,3	1,3	2,2	4
Dimensões	mm	consulte (➜ # 186)			

*= Dimensões estendidas: drives AKD com cartão opcional integrado IC, MC, ou M1. Para mais dados técnicos veja o *Manual de Instalação*.

5.4.4 Dados Técnicos AKD-xzzz07

Dados Elétricos	Unidades	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407	AKD-x04807
Tensão de alimentação nominal	V	3 x 240 V a 480 V ±10%				
Frequência de entrada da alimentação nominal	Hz	50 Hz a 400 Hz ±5% ou DC				
Potência de entrada nominal para operação S1	kVA	2,24	4,49	7,65	15,2	40,9
Corrente de entrada nominal						
em 3x240 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
em 3x400 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
em 3x480 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
Permitido ligar/desligar frequência, rede	1/h	30				
Corrente máxima de ativação	A	10	10	10	20	4
Tensão do link de barramento nominal CC (Volta do Barramento em Atraso 3ph 1 seg)	V=	340 a 680				
Circuito de Regeneração						
Pico da potência	kW	1,5	3	6	12	12
Resistor externo	Ohm	33	33	33	23	10
Corrente de saída contínua (± 3%)						
em 240 V	Arms	3	6	12	24	48
em 400 V	Arms	3	6	12	24	48
em 480 V	Arms	3	6	12	24	48
Pico da corrente de saída (para 5 s, ± 3%)	Arms	9	18	30	48	96
Potência de saída contínua @ corrente de entrada nominal						
em 3x240 V	kVA	0,6	1,25	2,5	5	10
em 3x400 V	kVA	1	2	4,2	8,3	16,6
em 3x480 V	kVA	1,2	2,5	5	10	20
Pico da potência de saída (para 1 s)						
em 3x240 V	kVA	1,8	3,75	6,25	10	20
em 3x400 V	kVA	3	6,75	10,4	16,7	33
em 3x480 V	kVA	3,6	7,5	12,5	20	40
Emissão de ruídos (ventilador de baixa/alta velocidade)	dB(A)	34/43	34/43	44/52	48/58	48/72
Dados Mecânicos						
Peso (dimensões padrão)	kg	2,7	2,7	2,7	5,3	11,7
Peso (dimensões estendidas*)	kg	2,9	2,9	2,9	5,5	11,9
Dimensões	mm	consulte (➜ # 186)				

*= Dimensões estendidas: drives AKD com cartão opcional integrado IC, MC ou M1. Para mais dados técnicos veja o *Manual de Instalação*.

5.4.5 Fusíveis

Fusíveis dos EUA: Classe J, 600 Vca 200 kA, tempo de atraso. Os fusíveis devem ser aprovados pela UL e CSA, o reconhecimento pela UL não é suficiente.

Fusíveis da UE: tipos gS ou gG, 400 V/500 V, tempo de atraso

Suportes dos fusíveis: Combinados com os blocos do fusível padrão, os suportes de fusível de manuseio seguro devem ser usados em conformidade com IEC 60529.

5.4.5.1 Fonte de Alimentação Externa do fusível

Modelo do Drive	Máx. valores de Amperes	Exemplos da classe J Cooper Bussmann	Exemplos da classe J Ferraz Shawmut
AKD-x00306	10A (Tempo de Atraso)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x00606	15A (Tempo de Atraso)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x01206	15A (Tempo de Atraso)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02406	30A (Tempo de Atraso)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x00307	6A (Tempo de Atraso)	LPJ6SP/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-x00607	10A (Tempo de Atraso)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x01207	15A (Tempo de Atraso)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02407	30A (Tempo de Atraso)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x04807	60A (Tempo de Atraso)	LPJ60SP/DFJ60	AJT60/HSJ60

5.4.5.2 Alimentação do fusível de 24 V externo

Modelo do Drive	Máx. valores de Amperes	Exemplos da classe J Cooper Bussmann	Exemplos da classe J Ferraz Shawmut
todos AKD	8A ((Tempo de Atraso)	LPJ8SP/DFJ8	AJT8

5.4.5.3 Fusível do resistor de regeneração externo

Modelo do Drive	Máx. Amperes@240V	Máx. Amperes@480V	região UL exemplo:	região CE exemplo:
AKD-X003... -X012	10A	40A	Bussmann FWP-xxA14F	Siba 110...400V: gRL (gS) 400...480V: aR
AKD-X024	15A	50A		
AKD-x048	-	Fritzlen DC Powerswitch FPS		

5.4.6 Torques de aperto recomendados

Conector (valores em Nm)	Torque de Aperto (Nm, valores em in-lbs (➜ # 209))			
	AKD-x00306, AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406, AKD -x00307 a AKD-x02407	AKD-x04807
X2	0,5 a 0,6	0,7 a 0,8	0,7 a 0,8	1,7 a 1,8
X3	0,5 a 0,6	0,5 a 0,6	0,7 a 0,8	1,7 a 1,8
X4	-	-	0,7 a 0,8	1,7 a 1,8
X1, X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	0,2 a 0,25	0,2 a 0,25	0,2 a 0,25	0,2 a 0,25
X14	-	-	-	1,7 a 1,8
X15, X16	-	-	-	0,22 a 0,25
PE block	1,7	1,7	1,7	1,7

Valores em in-lbf: (➜ # 209)

5.4.7 Desligamento Seguro de Torque (STO)

A implementação de segurança do STO na AKD é certificada. A implementação do circuito de segurança usada para a função de segurança do "Torque Seguro Desligado" no drive é adequada para SIL 2 em conformidade com IEC 61508-2 e PLd / CAT3 em conformidadecom a ISO 13849-1. É possível SIL3/PLe com drivesAKD-x04807, se ambas as entradas STO-Enable e os correspondentes sinais STO-Status forem usados.

- **AKD-x003 up to AKD-x024:** Uma entrada digital adicional (STO) libera a etapa de saída da energia do drive desde que seja aplicado um sinal de 24 V nesta entrada.
- **AKD-x048:** Duas entradas digitais adicionais (STO-Enable 1 e STO-Enable 2) liberam o estágio de potência de saída do drive enquanto 24 V for aplicado à essas entradas.

Se a entrada do STO opera um circuito aberto, a energia não será mais alimentada pelo motor, e o drive perderá todo o torque e será reduzido até parar.

5.4.7.1 Notas importantes

ATENÇÃO

O drive não pode manter a carga enquanto o STO está ativo. Podem resultar em lesões sérias quando a carga não está travada adequadamente. Drives com uma carga suspensa devem ter uma trava mecânica de segurança adicional (por exemplo, por um freio de retenção do motor).

CUIDADO

A função STO não fornece uma separação elétrica da saída de potência. Há risco de choques elétricos e lesões. Se for necessário acesso aos terminais de potência do motor, o drive deve ser desconectado da alimentação de rede considerando o tempo de descarga do circuito intermediário.

CUIDADO

No caso de uma falha dupla específica num muito curto período de tempo num movimento único de máximo pode ocorrer um ângulo de 120° (elétrico). Este efeito apenas pode ocorrer se a unidade estiver na função STO.

AVISO

Se a função de segurança STO for ativada automaticamente por um sistema de controle, então certifique-se de que a saída do controle é monitorado para possível mau funcionamento. O monitoramento pode ser usado para evitar uma saída com falha por ativar sem intenção a função STO. Já que a função STO é um sistema de um canal, engates errados não serão reconhecidos.

AVISO

Não é possível realizar um freio controlado se a função "Enable STO" controlado pelo drive estiver desligada. Se for necessário freio controlado antes do uso da função STO, o drive deve ser freado e a STO de entrada deve ser atrasada separadamente do +24 V.

AVISO

Use a seguinte sequência funcional quando a função STO for usada:

1. Freie o drive de uma maneira controlada (regulagem da velocidade = 0 V).
2. Quando a velocidade for igual a 0 rpm, desabilite o drive (enable = 0 V).
3. Se houver uma carga suspensa, trave o drive mecanicamente.
4. Ative a função STO.

5.4.7.2 Use como indicado

A função STO é destinada exclusivamente ao fornecimento de uma parada segura funcional do sistema de movimento. Para alcançar esta segurança funcional, a fiação dos circuitos de segurança deve atender aos requerimentos de segurança da IEC 60204, ISO 12100 e 13849.

5.4.7.3 Uso Proibido

A função STO não deve ser usada se o drive for desativado pelas seguintes razões:

- Operações de limpeza, manutenção e reparo, longos períodos inoperante. Em tais casos, todo o sistema deve ser desconectados da alimentação e protegidos.
- Situações de emergência. Em uma situação de emergência, o contator principal é desligado (pelo botão de emergência).

5.4.7.4 Dados técnicos STO AKD-x003 a AKD-x024

Dados das características de segurança

Dispositivo	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [anos]	SFF [%]
STO	PL d, CAT 3	SIL 2	0	20	100

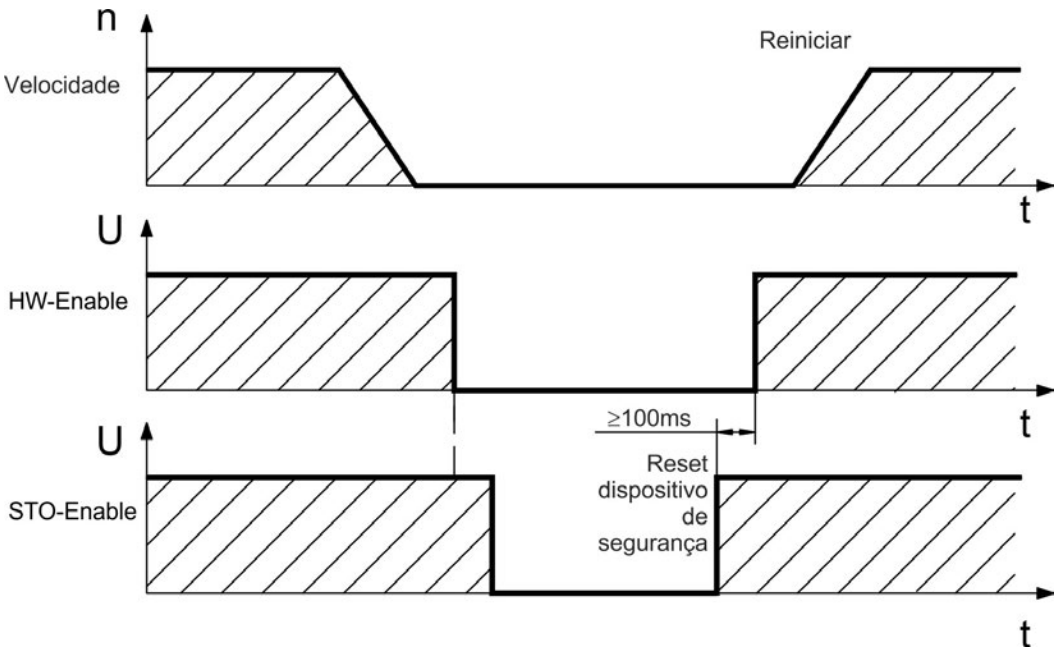
Pinagem

Pino	Sinal	Descrição
1	+24	+24 VDC Tensão auxiliar
2	GND	GND de alimentação de 24V
3	STO	STO Enable (Torque seguro desligado)

Diagrama do sinal (sequência)

O diagrama abaixo mostra como usar a função STO para uma parada de drive segura e operação sem falhas do drive.

1. Freie o drive de uma maneira controlada (regulagem da velocidade = 0 V).
2. Quando a velocidade for igual a 0 rpm, desabilite o drive (Enable = 0 V).
3. Ative a função STO (STO = 0 V).



5.4.7.5 Dados técnicos STO AKD-x048

Dados das características de segurança

Dispositivo	Modo de Operação	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [anos]	SFF [%]
STO	canal único	PL d, CAT 2	SIL 2	1.88E-07	20	89
STO	canal duplo	PL d, CAT 3	SIL 2	5.64E-09	20	87
STO	Canal duplo com teste periódico	PL e, CAT 4	SIL 3	5.64E-09	20	87

Pinagem

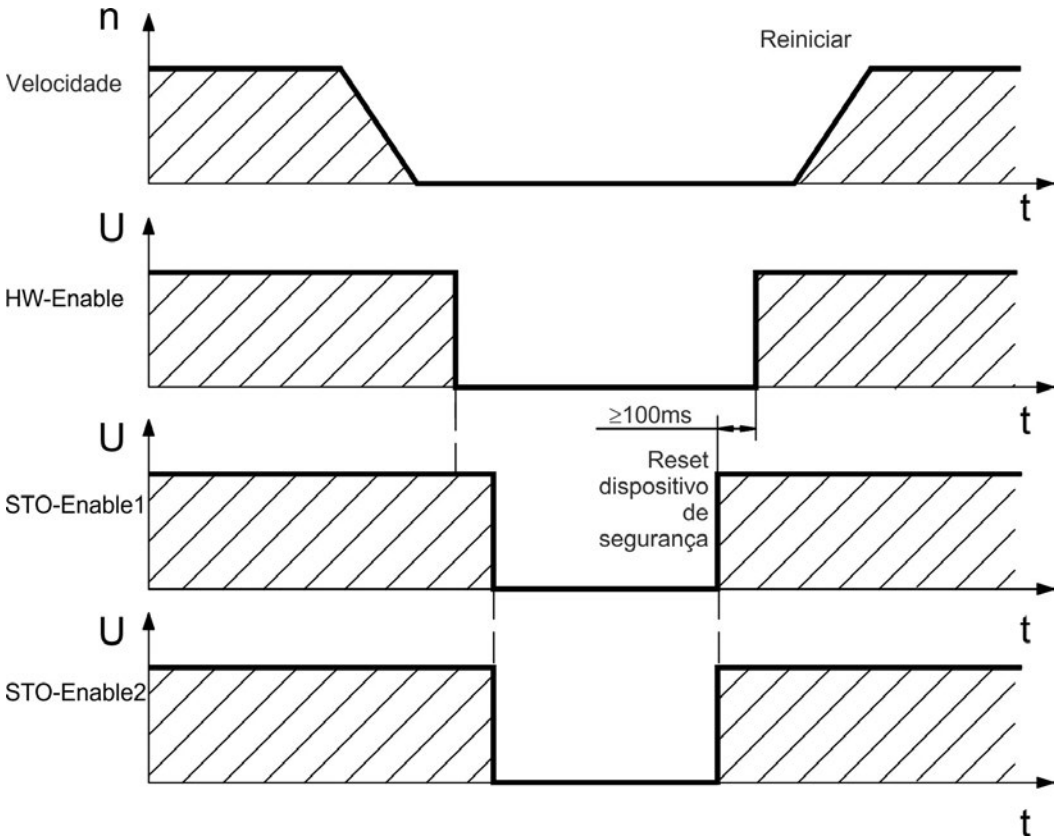
Pino	Descrição	Pino	Descrição
1	+24 VDC Tensão auxiliar	5	STO-Status 1
2	GND de alimentação de 24V	6	STO-Enable 1
3	STO +24 VDC Tensão auxiliar	7	STO-Status 2
4	STO GND	8	STO-Enable 2

Para modo STO canal único conectar o pino 6 com o pino 8 e pino 5 com o pino 7.

Diagrama do sinal (sequência)

O diagrama abaixo mostra como usar a função STO para uma parada de drive segura e operação sem falhas do drive.

1. Freie o drive de uma maneira controlada (regulagem da velocidade = 0 V).
2. Quando a velocidade for igual a 0 rpm, desabilite o drive (Enable = 0 V).
3. Ative a função STO (STO-Enable 1 e STO-Enable 2 = 0 V)



5.4.7.6 Teste funcional

Controlo de canal duplo/único, SIL CL2 / PLd

AVISO

Deve testar a função de STO após um arranque inicial da unidade, após cada interferência nas ligações elétricas da unidade ou após a troca de um ou vários componentes da unidade.

Método 1, unidade restante ativada	Método 2, unidade desativada
1. Pare a unidade, com ponto de regulação de 0V. Mantenha a unidade ativada. **PERIGO: Não entre na área perigosa!** 2. Ative a função de STO, por exemplo, abrindo o filtro de proteção. 3. O contacto de falha abre, o conector de rede solta-se e a unidade apresenta falha F602.	1. Pare todas as unidades, com ponto de regulação de 0V, desative a unidade (Ativar=0 V). 2. Ative a função de STO, por exemplo, abrindo o filtro de proteção. 3. A unidade apresenta o aviso n602.

Controlo de canal duplo, SIL CL3 / PLe

AVISO

Para atingir PL e ou SIL CL3, a comutação segura do inibidor de impulsos deve ser testada periodicamente, analisando os sinais de STO-Status:

- na inicialização do sistema,
- na reinicialização após acionar um dispositivo de proteção,
- pelo menos a cada 8 horas pelo operador.

As entradas STO-ENABLE 1 e STO-ENABLE 2 são acionadas em estágios de acordo com a sequência de teste definida. O estado de comutação do inibidor de impulsos está disponível numa STO-Status de AKDe deve ser analisado para atingir uma relação de cobertura de diagnóstico suficiente:

- Diagnóstico com controlador não seguro externo, teste com sequência dinâmica:
  - ciclo de teste: com cada início do dispositivo, mínimo uma vez por dia.
  - relação de cobertura de diagnóstico: 60 %
- Diagnose mit externem, sicheren Controller, Test mit dynamischer Sequenz:
  - ciclo de teste: com cada início do dispositivo, mínimo uma vez por dia.
  - relação de cobertura de diagnóstico: 90 %

Uma descrição de sequência de teste pode ser encontrada no *Manual de instruções AKD*.

5.5 Instalação mecânica

INFORMAÇÃO Visão geral das dimensões veja (➜ # 186).Para desenhos das dimensões e montagem de painél consulte o *Manual de Instalação*.

5.5.1 Notas importantes

CUIDADO

Há o perigo de ocorrer um choque elétrico por conta do alto nível de EMC que poderia resultar em lesões se o drive (ou o motor) não estiver aterrado contra EMC de forma adequada. Não use chapas de montagem pintadas (ou seja, não condutivas).

AVISO Proteja o drive de tensões inadmissíveis. Principalmente, não permita que quaisquer componentes sejam dobrados ou que quaisquer distâncias de isolamento sejam alteradas durante o transporte e manuseio. Evite contato com componentes eletrônicos e contatos.

AVISO O drive irá alterar-se sozinho no caso de superaquecimento. Certifique-se de que há um fluxo adequado de ar frio e filtrado para a parte inferior do gabinete de controle, ou use um trocador de calor.

AVISO Não monte dispositivos que produzem campos magnéticos diretamente ao lado do drive. Campos magnéticos fortes podem afetar diretamente os componentes internos. Instale dispositivos que produzem campos magnéticos distante dos drives e/ou blinde os campos magnéticos.

5.5.2 Guia para instalação mecânica

As seguintes ferramentas são necessárias (no mínimo) para instalar o AKD; sua instalação em específico pode requerer ferramentas adicionais:

- Parafusos de cabeça sextavada M4 (ISO 4762)
- Chave Allen em T de 3 mm
- Chave de fenda Phillips Nº 2
- Chave de fenda pequena

As dimensões e as posições do orifícios de montagem dependem da variante do drive.

Instale a unidade do drive da seguinte forma:

1. Prepare o local.
   Monte o drive em um gabinete de controle fechado (➜ # 117). O local não deve ter materiais condutivos ou corrosivos. Para a posição de montagem no gabinete, consulte *Manual de Instalação*.
2. Verifique a ventilação.
   Verifique se a ventilação do drive está livre e mantenha-o dentro da temperatura ambiente permitida (➜ # 117). Mantenha o espaço livre necessário acima e abaixo do drive .
3. Verifique o sistema de arrefecimento.
   Se forem usados sistemas de arrefecimento para o gabinete de controle, posicione-os de tal modo que a água condensada não caia sobre o drive ou sobre os dispositivos periféricos.
4. Monte o drive.
   Monte o drive e a fonte de alimentação próximos um do outro na chapa condutiva de montagem de aterramento no gabinete.
5. Aterre o drive.
   Para blindagem e aterramento em conformidade com o EMC, consulte *Manual de Instalação*.
6. Aterre a chapa de montagem, a carcaça do motor e o CNC-GND do sistema de controle.

5.6 Instalação elétrica

INFORMAÇÃO Para visão geral dos conectores veja (➜ # 187).Para diagramas e ligação de interface consulte o *Manual de Instalação*.

5.6.1 Notas importantes

PERIGO

Nunca remova conexões elétricas quando o drive ainda estiver ativo. Há o perigo de faíscas elétricas com danos aos contatos e sérias lesões corporais. Espere pelo menos sete minutos depois de desconectar o drive da fonte de alimentação principal, antes de tocar nas seções do equipamento ativas (como contatos) ou desfazer quaisquer conexões.
Os capacitores podem ter tensões perigosas presentes até 7 minutos depois da fonte de alimentação estar desligada. Para ter certeza, meça a tensão no link de barramento CC e espere até que a tensão esteja abaixo de 50 V.
Conexões de potência e controle podem estar ativas, mesmo que o motor não esteja em rotação.

AVISO Uma tensão de rede errada, um motor inadequado ou uma fiação errada vai danificar o drive. Verifique a combinação do drive e do motor. Compare a tensão nominal e a corrente das unidades. Implemente a fiação de acordo com o diagrama de conexão *Manual de Instalação*.

AVISO Fusíveis externos excessivamente elevados vão colocar em risco cabos e dispositivos. Os fusíveis da entrada de alimentação CA e do fornecimento de 24 V devem ser instalados pelo usuário, para os melhores valores (➜ # 120). Dicas para o uso de disjuntores de corrente residual (RCD) consulte *Manual de Instalação*.

AVISO O status do drive deve ser monitorado pelo PLC para reconhecer situações críticas. Ligue o contato de FALHA em série ao circuito de parada de emergência da instalação. O circuito de parada de emergência deve operar o contator de abastecimento.

AVISO Somente profissionais qualificados em engenharia elétrica podem instalar o drive. Fios de cor verde com uma ou mais listras amarelas devem ser usados somente para ligação de terra de proteção (PE).

INFORMAÇÃO É permitido utilizar a configuração do software para alterar as definições do drive. Qualquer outra alteração irá invalidar a garantia.

5.6.2 Guia para instalação elétrica

Instale o sistema elétrico do drive da seguinte forma:

1. Selecione os cabos de acordo com IEC 60204.
2. Instale a proteção e aterre o drive.
   Para uma proteção e aterramento em conformidade com EMC, consulte *Manual de Instalação*.
   Aterre a chapa de montagem, carcaça do motor e CNC-GND do sistema de controle.
3. Ligue o drive e os conectores.
   - Observe as "Recomendações para redução de ruído (EMI), consulte *Manual de Instalação*
   - Conecte toda interface de acordo com o diagrama de ligações, consulte *Manual de Instalação*
4. Verifique a fiação em comparação aos diagramas de fiação (*Manual de Instalação*)

5.7 Configuração

INFORMAÇÃO Para guia de instalação passo a passo consulte o *Manual de Instalação*.

5.7.1 Notas importantes

INFORMAÇÃO Antes de testá-lo e configurá-lo, o fabricante da máquina deve realizar uma avaliação de riscos para a máquina e tomar medidas adequadas para garantir que movimentos imprevistos não resultem em lesões ou em danos a nenhuma pessoa ou material. Apenas profissionais com conhecimento extenso nas áreas de engenharia elétrica e tecnologia de drives são permitidos para realizar testes e configurar o drive.

PERIGO

O equipamento produz níveis de tensão potencialmente letais de até 900 V. Risco de choque elétrico. Verifique se todos os componentes de conexão que estão em operação estão protegidos de forma segura contra contatos corporais.

Nunca remova conexões elétricas do drive enquanto ele estiver ativo.

Capacitores ainda podem ter cargas residuais perigosas por até 7 minutos após o desligamento da tensão de alimentação. Para ter certeza, meça a tensão no link de barramento CC e espere até que a tensão esteja abaixo de 50 V.

ATENÇÃO

O drive pode reinicializar automaticamente depois de ligar, queda de tensão ou interrupção da tensão de alimentação, dependendo da configuração de parâmetro. Risco de morte ou ferimento sério à humanos trabalhando na máquina. Se o parâmetro DRV.ENDEFAULT for configurado como 1, coloque um aviso na máquina e garanta, que ligar não seja possível, enquanto humanos estejam em uma área perigosa da máquina.

CUIDADO

O dissipador de calor do drive pode atingir temperaturas de até 80 °C quando em operação. Risco de queimaduras leves. Antes de manusear o drive, verifique a temperatura do dissipador de calor. Aguarde até que o dissipador de calor esfrie para 40 °C antes de tocá-lo.

AVISO Se o drive estiver armazenado por mais de 1 ano, é necessário restaurar os capacitores no circuito do link de barramento CC. Re-formando os procedimentos são descritos na Kollmorgen Developer Network (Forming).

INFORMAÇÃO Informação adicional para configuração do equipamento:

- Parâmetros de programação e comportamento do loop fechado são descritos na ajuda online do software de configuração.
- A configuração de qualquer cartão de expansão descrito no manual correspondente no DVD.
- A Kollmorgen fornece treinamentos de drive sob solicitação.

5.7.2 Teste inicial do drive

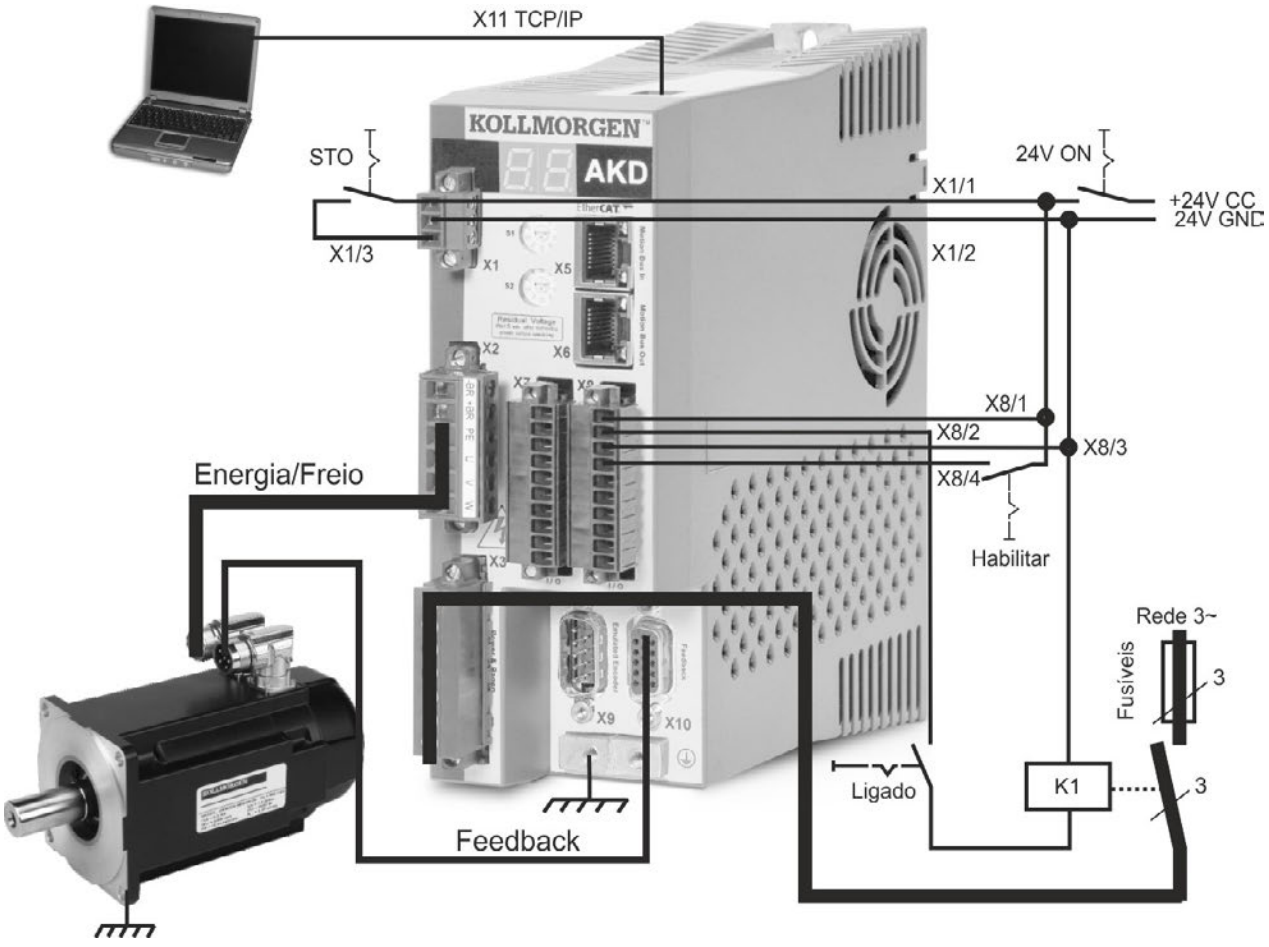
5.7.2.1 Abertura da embalagem, montagem e instalação elétrica do AKD

- Desembale o drive e seus acessórios. Observe as instruções de segurança na documentação.
- Monte o drive.
- Instalem a fiação elétrica do drive ou aplique a fiação mínima para testar o drive conforme descrito abaixo.
- Certifique-se de que você tenha em mãos as seguintes informações sobre os componentes do drive:
  - tensão de alimentação da rede nominal
  - tipo do motor (dados do motor caso o tipo de motor não esteja listado na base de dados do motor)
  - unidade de feedback integrado ao motor (tipo, pólos/linhas/protocolo)
  - momento de inércia da carga

5.7.2.2 Fiação mínima para teste do drive sem carga

AVISO

Este diagrama de fiação é apenas para ilustração geral e não está em conformidade com os requisitos EMC, de segurança ou de funcionalidade da sua aplicação. Em princípio a ligação elétrica é similar para todas as variantes do AKD. Consulte o *Manual de Instalação* para informações de ligação elétrica detalhada. O exemplo de pinagem abaixo é valido para o AKD-x00306.



Ao conectar o AKD diretamente em um PC, recomenda-se endereço IP estático (não 00).

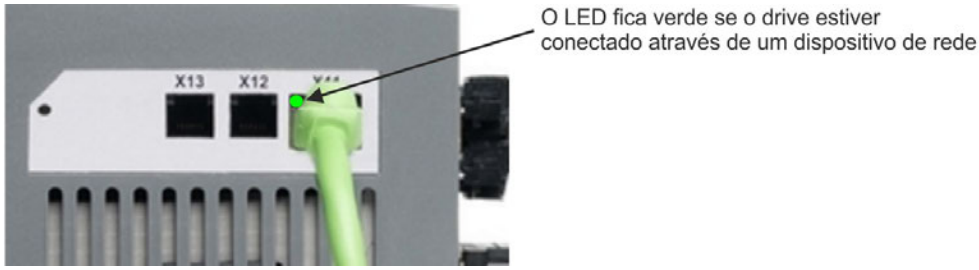
5.7.2.3 Confirmar conexões

Você pode ligar a potência lógica ao drive através do conector X1 (não é necessária tensão de barramento para as comunicações).

Após fornecimento de alimentação, o drive exibe uma sequência de luzes LED (veja a Ajuda Online do WorkBench para detalhes):

1. –
2. [ ]
3.] [
4. I-P
5. Endereço IP do drive, exibida em sequência (por exemplo, 192.168.0.25).
6. Status do drive status (opmodo “o0”,”o1” ou ”o2”) ou código de falha se o drive estiver em uma condição de falha.

Confirme se os LEDs do link no drive (LED verde no conector RJ45) e no seu PC estão acesos. Se as duas luzes estiverem acesas, então você tem uma conexão elétrica funcionando corretamente.



Enquanto o PC está se conectando, sua barra de status irá mostrar os seguintes ícones de aquisição:

Aguarde este ícone mudar para o ícone de funcionalidade limitada (este processo pode levar até um minuto).

Embora o Windows exiba este ícone de funcionalidade limitada para a conexão do drive, o PC pode se comunicar completamente com o drive. Usando o WorkBench, agora é possível configurar o drive através desta conexão.

5.7.2.4 Instalar e iniciar o WorkBench

OWorkBench é instalado automaticamente a partir do DVD que acompanha o drive. OWorkBench também está disponível no Kollmorgen site: www.kollmorgen.com.

Após a conclusão da instalação, clique no ícone do WorkBench para iniciar o programa. O WorkBench irá mostrar uma lista de todos os drives que ele consegue encontrar em sua rede local. Selecione o drive que você deseja configurar e depois clique em **Próximo**.

Se vários drives forem detectados, um drive pode ser identificado isoladamente usando um dos seguintes métodos:

1. O endereço MAC do drive. Este endereço está impresso no adesivo localizado na lateral do drive.
2. O nome do drive. O nome do drive é determinado usando o WorkBench. Um drive novo tem o nome de “Sem_Nome” por padrão.
3. Piscando o display. Selecione um drive e clique em **Piscar** para forçar o display localizado na frente do drive a piscar por 20 segundos.

5.7.2.5 Configurar o endereço IP do drive no WorkBench

Se o WorkBench não exibir automaticamente seu drive, então você pode configurar o endereço IP manualmente no WorkBench da seguinte forma:

1. Exibir o endereço IP. É possível exibir o endereço IP do drive no display do drive pressionando o botão B1. O display mostra os dígitos e pontos do endereço IP em sequência (por exemplo, 192.168.0.25).
2. Inserir o endereço IP do drive. Após determinar o endereço IP, insira-o manualmente no campo **Especificar endereço** no WorkBench. Em seguida, clique em **Próximo** para se conectar.

5.7.2.6 Habilite o drive usando o assistente de configuração

Após estabelecer uma conexão do drive, a tela de Visão Geral do AKD é exibida. Seu drive aparece na área de navegação no lado esquerdo da tela. Clique com o botão direito no nome do seu drive e selecione **Assistente de configuração** no menu suspenso. O Assistente de configuração guia você pela configuração inicial do drive, que inclui um movimento simples de teste.

Após concluir o Assistente de configuração, seu drive deve estar habilitado. Se não estiver, verifique o seguinte:

1. A habilitação do hardware (HW) deve estar no estado de habilitado (pino 4 no conector X8).
2. A habilitação do software (SW) deve estar no estado de habilitado. Ative-o usando o botão **Enable/Disable** na barra de ferramentas superior no WorkBench ou na tela de Visão Geral.
3. Sem falhas pode estar presente (clique no botão **Limpar falha** na barra de ferramentas superior para limpar quaisquer falhas).

O status de Enable HW, Enable SW e Falhas é exibido na barra de ferramentas inferior do WorkBench . O drive está conectado se o canto inferior direito exibir **Online**.

Agora você pode usar a Janela de configurações no WorkBench para completar a configuração avançada do seu drive.

5.8 Resolução de problemas do AKD

Podem ocorrer problemas no drive por diversas razões, dependendo das condições da sua instalação. As causas das falhas em sistemas multieixos podem ser particularmente complexas. Se você não conseguir solucionar uma falha ou outro problema usando a orientação de resolução de problemas apresentada abaixo, o serviço de apoio ao cliente pode lhe dar maior assistência.

INFORMAÇÃO Mais detalhes sobre a remoção de falhas podem ser encontrados na ajuda on-line e na tabela de mensagens de falhas e advertência (➜ # 203) .

Problema	Causas Possíveis	Solução
Mensagem da IHM: Falha de comunicação	• usado cabo errado ou o cabo foi inserido na posição errada do drive ou do PC • selecionada a interface errada do PC	• insira o cabo no soquete correto do drive e PC • selecione a interface correta
O motor não gira	• drive não habilitado • habilitação do software não configurada • interrupção no cabo de regulagem • fases do motor trocadas • freio não liberado • o drive é bloqueado mecanicamente • nº do pólo do motor definido de forma incorreta • feedback configurado de forma incorreta	• aplique o sinal de ENABLE • configure a habilitação do software • verifique o cabo de regulagem • corrija a sequência das fases do motor • verifique o controle do freio • verifique o mecanismo • configure o nº do pólo do motor • configure o feedback de forma correta
Oscilação do motor	• o ganho é muito alto (controlador de velocidade) • blindagem do cabo de feedback rompida • AGND não conectado	• reduza o VL.KP (controlador de velocidade) • substitua o cabo do feedback • junte o AGND ao CNC-GND
O drive relata os seguintes erros	• Irms ou Ipeak configurados muito baixos • corrente ou velocidade limita a aplicação • aceleração/desaceleração da rampa está muito longa	• verifique o motor/dimensionamento do drive • verifique se o IL.LIMITN/P e o VL.LIMITN/P não estão limitando o drive • reduza DRV.ACC/DRV.DEC
Motor sobreaquecido	• motor operando abaixo da sua taxa • a configuração da corrente do motor está incorreta	• verifique o motor/dimensionamento do drive • verifique se os valores da corrente de pico e contínua do motor estão configuradas corretamente
Drive muito lento	• Kp (control. de velocidade) muito baixo • Ki (control. de velocidade) muito baixo • filtros com a configuração muito alta	• aumente o VL.KP (control. de velocidade) • aumente o VL.KI (control. de velocidade) • consulte a documentação sobre redução de filtro (VL.AR*)
O drive funciona com dificuldade	• Kp (controlador de velocidade) muito alto • Ki (controlador de velocidade) muito alto • filtros com a configuração muito baixa	• reduza o VL.KP (control. de velocidade) • reduza o VL.KI (control. de velocidade) • consulte a documentação sobre aumento de filtro (VL.AR*)
Durante a instalação, uma caixa de diálogo dizendo “Espaço em disco” aparece	• Problema com o instalador MSI. • Espaço em disco rígido insuficiente	• Cancele a instalação. Reinicialize o instalador (você pode precisar tentar várias vezes, o problema é aleatório). • Certifique-se de que você tem espaço suficiente no disco rígido (~500MB)

--- / ---

6 Español

6.1 Información general 134
6.1.1 Notas para la edición impresa (versión en papel) 134
6.1.2 Símbolos utilizados 135
6.1.3 Abreviaturas utilizadas 135
6.1.4 Normas empleadas 136
6.2 Seguridad 137
6.2.1 Siga sus instrucciones! 137
6.2.2 Use según se indica 139
6.2.3 Uso prohibido 139
6.2.4 Transporte 140
6.2.5 Empaque 140
6.2.6 Almacenamiento 140
6.2.7 Mantenimiento y limpieza 141
6.2.8 Desinstalación 141
6.2.9 Reparación y eliminación 141
6.3 Empaque suministrado 142
6.4 Datos y descripción técnica 143
6.4.1 La familia AKD de unidades digitales 143
6.4.2 Condiciones ambientales, ventilación y posición de montaje 143
6.4.3 Datos técnicos de AKD-xzzz06 144
6.4.4 Datos técnicos de AKD-xzzz07 145
6.4.5 Fusión 146
6.4.6 Torsiones de ajuste recomendadas 146
6.4.7 Desactivación de torque por seguridad (STO) 147
6.5 Instalación mecánica 151
6.5.1 Notas Importantes 151
6.5.2 Guía de instalación mecánica 151
6.6 Instalación eléctrica 152
6.6.1 Notas Importantes 152
6.6.2 Guía para la instalación eléctrica 152
6.7 Configuración 153
6.7.1 Notas Importantes 153
6.7.2 Prueba inicial de la unidad 154
6.8 Resolución de problemas de la unidad AKD 157

6.1 Información general

Este manual *AKDSafety Guide*, describe la serie de unidades digitales AKD e incluye la información necesaria para instalar cuidadosamente una unidad AKD B,P,M y T.

INFORMACIÓN Para obtener más información, consulte el *Manual de instalación* y los documentos adicionales de Kollmorgenpara la serie de unidades AKD:

- **Manual de Instalación** (Formato PDF):
  Este manual proporciona instrucciones para la instalación y configuración de la unidad.
- ***Accessories Manual*** (Formato PDF, en Inglésl):
  Este manual brinda documentación para los elementos accesorios, tales como cables y resistencias regenerativas con AKD. Existen variantes regionales de este manual.
- ***CAN-BUS Communication*** (Formato PDF, en Inglés):
  Este manual describe cómo usar la unidad en aplicaciones CANopen.
- ***EtherCAT Communication*** (Formato PDF, en Inglés):
  Este manual describe cómo usar la unidad en aplicaciones EtherCAT.
- ***Ethernet/IP Communication*** (Formato PDF, en Inglés):
  Este manual describe cómo usar la unidad en aplicaciones Ethernet/IP.
- ***sercos® III Communication*** (Formato PDF, en Inglés):
  Este manual describe cómo usar la unidad en aplicaciones sercos®.
- ***PROFINET RT Communication*** (Formato PDF, en Inglés):
  Este manual describe cómo usar la unidad en aplicaciones PROFINET RT.
- ***SynqNet Communication*** Formato PDF, en Inglés):
  Este manual describe cómo usar la unidad en aplicaciones SynqNet.
- ***BASIC Programming Manual***(Formato PDF, en Inglés):
  Describe cómo programar una unidad AKD-T con el lenguaje de programación BASIC.
- ***Ayuda en línea de WorkBench*** (Formato WebHelp):
  Describe cómo utilizar la unidad en aplicaciones comunes. También incluye consejos para maximizar el rendimiento de su sistema con AKD. La ayuda en línea incluye la *Guía de referencia de comandos y parámetros*, que muestra información sobre los parámetros y comandos que se emplean para programar la unidad AKD.
- ***Guía del usuario*** (Formato PDF):
  Este documento presenta el contenido de la ayuda en línea de WorkBench en formato PDF.

Estos documentos pueden encontrarse en el DVD que se suministra junto a la unidad. Todos los documentos pueden descargarse en el sitio web www.kollmorgen.com.

6.1.1 Notas para la edición impresa (versión en papel)

Con cada producto, se incluye una versión impresa del manual. Por razones ecológicas, se redujo el tamaño del documento y se imprimió en DIN A5.

INFORMACIÓN Si experimenta dificultades para leer el tamaño de la fuente de la versión impresa reducida, puede imprimir y usar la versión en PDF en formato 1:1 DIN A4. Puede encontrar la versión en PDF en el DVD que acompaña el producto y en el sitio web de Kollmorgen.

6.1.2 Símbolos utilizados

Symbol	Indication
PELIGRO	Indica una situación de peligro que, si no se evita, puede ocasionar lesiones graves o la muerte.
ADVERTENCIA	Indica una situación de peligro que, si no se evita, podría ocasionar lesiones graves o la muerte.
ATENCIÓN	Indica una situación de peligro que, si no se evita, podría ocasionar lesiones leves a moderadas.
AVISO	Indica una situación que, si no se evita, podría ocasionar daños a la propiedad.
INFORMACIÓN	Este no es un símbolo de seguridad. Este símbolo indica notas importantes.
	Advertencia de peligro (general). En el texto de aviso que aparece al lado se especifica el tipo de peligro.
	Advertencia de peligro por electricidad y sus efectos.
	Peligro por superficie caliente.
	Advertencia de las cargas suspendidas.

6.1.3 Abreviaturas utilizadas

Abreviatura	Significado
CE	Communité Européenne
EMC	CE, Compatibilidad electromagnética
PC	Personal computer
PE	Conexión a tierra de protección
PFH	Probabilidad de fallo por hora
PL	Performance Level
RBext	Resistencia regenerativa externa
RBint	Resistencia regenerativa interna
RCD	Dispositivo de corriente residual
SFF	Fracción Falla Segura
SIL	Safety Integrity Level
STO	Safe torque off, desactivación de torque por seguridad
T_M	Vida de servicio
VAC	VCA, Voltios, corriente alternativa
VDC	VCC, Voltios, corriente continua

6.1.4 Normas empleadas

Estándar	Contenido
ISO 4762	Tornillos de cabeza hueca hexagonal
ISO 11898	Vehículos para carretera — Red de área de controlador (CAN)
ISO 12100	Seguridad de la maquinaria: Conceptos básicos, principios generales para el diseño
ISO 13849	Seguridad de la maquinaria: Piezas relacionadas con la seguridad de los sistemas de control
IEC 60085	Aislamiento eléctrico: evaluación térmica y mantenimiento de designación
IEC 60204	Seguridad de la maquinaria: Equipamiento eléctrico de la maquinaria
IEC 60364	Instalaciones eléctricas de bajo voltaje
IEC 60439	Conjuntos de conmutador y equipo de control de bajo voltaje
IEC 60529	Grado de protección internacional (código IP)
IEC 60664	Coordinación de aislamiento para equipos dentro de los sistemas de bajo voltaje
IEC 60721	Clasificación de condiciones medioambientales
IEC 61000	Compatibilidad electromagnética (CE)
IEC 61131	Controladores programables
IEC 61491	Equipos eléctricos de máquinas industriales: enlace de datos en serie para comunicaciones en tiempo real entre controles y unidades.
IEC 61508	Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/programables relativos a la seguridad electrónica
IEC 61800	Sistemas de unidades de alimentación eléctrica con velocidad ajustable
IEC 82061	Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/programables relativos a la seguridad electrónica
IEC 82079	Preparación de las instrucciones de uso: estructura, contenido y presentación
UL 840	Norma UL para la seguridad en la coordinación de aislamiento, incluidas las distancias de aislamiento y de fuga de equipos eléctricos
UL 508C	Norma UL para la seguridad de equipos de conversión de energía

IEC - International Electrotechnical Commission
ISO - International Organization for Standardization
UL - Underwriters Laboratories

6.2 Seguridad

6.2.1 Siga sus instrucciones!

¡Se requiere personal cualificado!

Las operaciones de transporte, instalación, puesta en funcionamiento y mantenimiento sólo podrán ser realizadas por personal cualificado. Por personal cualificado se entiende las personas que están familiarizadas con el transporte, la instalación, el montaje, la puesta en funcionamiento y el manejo del producto y que disponen de las correspondientes calificaciones profesionales.

- Transporte: solamente personal que posea el conocimiento de manejar componentes con electrostática.
- Desempaque: solamente personal con conocimientos de electricidad puede realizar esta tarea.
- Instalación: solamente personal con conocimientos de electricidad puede realizar esta tarea.
- Pruebas básicas: solamente personal apto con conocimientos de ingeniería eléctrica y tecnología de la unidad.

El personal apto debe conocer y observar las normas ISO 12100, IEC 60364 y IEC 60664 y regulaciones nacionales sobre prevención de accidentes

¡Lea la documentación!

Antes del montaje y de la puesta en funcionamiento, lea detenidamente la presente documentación. La manipulación incorrecta del AKD puede provocar daños personales o materiales. Por este motivo, el operador debe asegurarse de que todas las personas que vayan a realizar trabajos en el AKD hayan leído y comprendido.

¡Compruebe la revisión del hardware!

Compruebe el número de revisión del hardware del producto (consulte la etiqueta del producto). Este número de revisión debe coincidir con el número de revisión del hardware en la portada del manual.

¡Preste atención a los datos técnicos!

La conservación de los datos técnicos y los referentes a las condiciones de conexión (placa de identificación y documentación) es obligatoria. Si se sobrepasan los valores de tensión admisible o actual, pueden dañarse los AKD.

¡Realice una valoración de los riesgos!

El fabricante de la máquina debe elaborar una evaluación de riesgos de la máquina y tomar las medidas apropiadas para garantizar que los movimientos imprevistos no ocasionen lesiones al personal ni daños materiales.

¡Reinicio automático!

La unidad puede reiniciarse automáticamente tras encenderse, experimentar una caída de tensión o sufrir una interrupción en la alimentación en función de los ajustes de los parámetros. El personal que manipule la máquina puede sufrir lesiones graves o incluso mortales.

Si el parámetro DRV.ENDEFAULT está fijado en 1, coloque una señal de advertencia en la máquina (Advertencia: reinicio automático al encender) y asegúrese de que no pueda encenderse si hay alguien dentro de la zona de riesgo de la máquina. En caso de utilizar un dispositivo de protección contra bajas tensiones, deberá cumplir lo estipulado en la norma EN 60204-1:2006, capítulo 7.5.

¡Tenga cuidado con los componentes sensibles a la electricidad electrostática!

Las unidades contienen componentes sensibles a la electrostática que pueden dañarse por causa de la manipulación incorrecta. Descargue la electricidad electroestática de su cuerpo antes de tocar la unidad. Evite el contacto con materiales altamente aislantes (tejidos artificiales, película de plástico, etc.). Ubique la unidad en una superficie conductiva.

¡Superficie caliente!

Durante el funcionamiento, los motores pueden tener superficies calientes según la clase de protección. Riesgo de quemaduras! La temperatura de las superficies puede alcanzar 80°C. Mida la temperatura y, antes de tocar el motor, espere hasta que se haya enfriado a 40°C.

¡Toma de tierra!

Es importante que se asegure de que la unidad está conectada a tierra a través de la barra colectora PE (tierra de protección) del armario de distribución. Riesgo de descargas eléctricas. Sin una conexión a tierra de baja resistencia, no se puede garantizar la protección personal.

¡Altas tensiones!

El equipo genera altas tensiones de hasta 900 V. Riesgo de descargas eléctricas. No abra o toque el equipo durante su funcionamiento. Mantenga cerradas todas las puertas y tapas del armario de distribución.

Durante el funcionamiento, las unidades pueden tener componentes activos al descubierto, según el nivel de protección de la caja. Espere al menos 7 minutos después de desconectar la unidad del suministro de energía principal antes de tocar secciones que puedan estar activas en el equipo (por ejemplo contactos) o eliminar cualquier conexión.

Los capacitores pueden presentar voltajes peligrosos hasta por siete minutos después de desconectar el suministro de energía. Mida siempre el voltaje en el enlace de bus de CC hasta que el voltaje sea inferior a 50 V antes de manipular los componentes.

No desarme ninguna conexión eléctrica en la unidad mientras está activa. Existe peligro de formación de arco eléctrico. El arco eléctrico puede dañar los contactos y causar lesiones al persona.

¡Aislamiento reforzado!

Los sensores térmicos, los frenos de parada del motor y los sistemas de retroalimentación integrados en el motor conectado deben disponer de un aislamiento reforzado (de acuerdo con la norma IEC61800-5-1) para los componentes del sistema con tensión de alimentación, según la tensión de prueba necesaria para la aplicación. Todos los componentes de Kollmorgen cumplen estos requisitos.

¡No modifique nunca la unidad!

No está permitido modificar este dispositivo sin la autorización del fabricante. Si abre la carcasa, perderá la garantía.

6.2.2 Use según se indica

La familia de unidades AKD está destinada exclusivamente a la conducción de servomotores sincrónicos adecuados con funcionamiento de torsión, velocidad o posición en bucle cerrado.

AKD son componentes integrados a máquinas o plantas eléctricas y solo pueden operarse como componentes integrales de esas máquinas o plantas. El fabricante de la máquina usada con una unidad debe generar una evaluación de riesgo para la máquina y tomar las medidas adecuadas para garantizar que los movimientos no ocasionen lesiones al personal ni daños materiales.

Cuando la unidad esté integrada en la máquina, no deberá utilizarse hasta que se haya determinado que la máquina cumple los requisitos de las directivas regionales.

Gabinete y cableado

Las unidades solo deben operarse en un gabinete de control cerrado adecuado para las condiciones ambientales (➜ # 143). Es posible que sea necesario recurrir a ventilación o enfriamiento para mantener la temperatura por debajo de 40 °C.

Use solo conductores de cobre para el cableado. Las secciones transversales del conductor pueden obtenerse de la norma IEC 60204 (alternativamente para las secciones transversales de AWG: Tabla NEC 310-16, 75 °C columna).

Suministro de energía

Las unidades pueden suministrarse para redes de suministro industriales monofásicas o trifásicas.

AKD-x04807: En caso de asimetría de tensión de red >3% una reactancia de red 3L0,24-50-2 debe ser utilizado.

Los sobrevoltajes periódicos entre las fases (L1, L2, L3) y la carcasa de la unidad no deben superar la intensidad máxima de 1000 V. Conforme a IEC 61800, los picos de voltaje (< 50 µs) entre las fases no deben superar los 1000 V. Los picos de voltaje (< 50 µs) entre una fase y la carcasa no deben superar los 2000 V.

Las mediciones de filtro de CE para AKD-xzzz06 deben ser implementados por el usuario.

Voltaje nominal del motor

El voltaje nominal de los motores debe ser, como mínimo, tan elevado como el voltaje del enlace de bus de CC dividido por √2 producido por la unidad ($U_{nMotor}>=U_{CC}/\sqrt{2}$).

Safe torque off

Revise la sección "Use según se indica" en el capítulo STO ((➜ # 148)) antes de usar esta función de seguridad. Para obtener una descripción detallada de la función de seguridad STO, consulte el manual de instrucciones de AKD.

6.2.3 Uso prohibido

No está previsto otro uso diferente del que se describe en el capítulo “Use según se indica” y eso podría ocasionar lesiones al personal y daños al equipo. La unidad no puede usarse con una máquina que no cumple con las normas o directivas nacionales correspondientes. También se prohíbe el uso de la unidad en los siguientes entornos:

- áreas con riesgo de explosión
- ambientes con ácidos conductores de electricidad o corrosivos, soluciones alcalinas, aceites, vapores, polvos
- aplicaciones marítimas y de buques

6.2.4 Transporte

Realice el transporte de AKD de acuerdo con IEC 61800-2 de la siguiente forma:

- Realice el transporte solo con personal calificado en el empaque reciclable original del fabricante.
- Evite las descargas durante el transporte.
- Transporte a la máxima altura de apilamiento o una inferior:
  - Modelos AKD-x0306 a 0606: 8 cajas de cartón
  - Modelos AKD-x01206, x02406, x00307...x02407: 6 cajas de cartón,
  - Modelos AKD-x04807: 3 cajas de cartón.
- Realice el transporte solo dentro de los rangos de temperatura especificados:
  -25 a +70 °C, máx. velocidad de cambio 20 K/hora, clase 2K3.
- Realice el transporte solo dentro de la humedad especificada:
  humedad relativa máxima del 95 %, sin condensación, clase 2K3.

AVISO

Las unidades contienen componentes sensibles a la electricidad electrostática que pueden dañarse por causa de la manipulación incorrecta. Descargue la electrostática de su cuerpo antes de tocar la unidad. Evite el contacto con materiales altamente aislantes, como tejidos artificiales y películas de plástico. Ubique la unidad en una superficie conductiva.

Si el empaque se daña, revise la unidad para detectar daños visibles. Informe al transportista y al fabricante sobre cualquier daño en el empaque o el producto.

6.2.5 Empaque

El empaque de AKD incluye cartón reciclable con insertos y una etiqueta en la parte externa de la caja.

Modelo	Dimensiones del empaque (mm) alto x ancho x largo	Peso total AKD -B, -P, -T (kg)	Peso total AKD -M (kg)
AKD-x00306 , -x00606	113 x 250 x 222	1,7	1,9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3,4	3,6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	5,2
AKD-x00307, -x00607, -x01207	158 x 394 x 292	4,3	4,5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6,7	6,9
AKD-x04807	390 x 600 x 400	15,3	15,5

6.2.6 Almacenamiento

Almacene el sistema AKD acuerdo con IEC 61800-2 de la siguiente forma:

- Almacene solo en el empaque reciclable original del fabricante.
- Almacene a la máxima altura de apilamiento o una inferior:
  - Modelos AKD-x0306 a 0606: 8 cajas de cartón
  - Modelos AKD-x01206, x02406, x00307...x02407: 6 cajas de cartón,
  - Modelos AKD-x04807: 3 cajas de cartón.
- Almacene solo dentro de los rangos de temperatura especificados:
  -25 a +55 °C, velocidad máx. de cambio 20 K/hora, clase 1K4.
- Almacene solo dentro de la humedad especificada:
  humedad relativa del 5 al 95 %, sin condensación, clase 1K3.
- Almacene de acuerdo con los siguientes requisitos de duración:
  - Menos de 1 año: sin restricción.
  - Más de 1 año: los capacitores deben reformarse antes de configurar y operar la unidad. Re formando los procedimientos se describen en el Kollmorgen Developer Network (Forming).

6.2.7 Mantenimiento y limpieza

La unidad no requiere mantenimiento. Si abre la unidad, se anulará la garantía.

La limpieza del interior de la unidad solo puede realizarla el fabricante. Para limpiar el exterior de la unidad:

- Carcasa: limpie con alcohol isopropílico o una solución de limpieza similar.
- Parrilla de protección del ventilador: limpie con un cepillo seco.

AVISO No sumerja ni pulverice la unidad.

6.2.8 Desinstalación

Si debe desinstalarse una unidad (para el reemplazo, por ejemplo), quite la unidad de la siguiente forma:

1. Desconecte el interruptor principal del gabinete del conmutador y los fusibles que alimentan el sistema.

ADVERTENCIA

Puede haber tensión peligrosa en los contactos hasta siete minutos después de cortar la corriente de la red eléctrica. ¡Riesgo de descargas eléctricas! Después de desconectar la unidad del suministro de energía principal, espere, al menos, siete minutos antes de tocar secciones posiblemente activas del equipo (por ejemplo, contactos) o desarmar cualquier conexión. Mida siempre el voltaje en el enlace de bus de CC y espere hasta que el voltaje sea inferior a 50 V antes de tocar o manipular la unidad.

2. Quite los conectores. Por último, desconecte la posible conexión a tierra.
3. Compruebe la temperatura.

ATENCIÓN

Durante la operación, el disipador térmico de la unidad puede alcanzar temperaturas superiores a los 80 °C (176 °F). ¡Riesgo de quemaduras leves! Antes de tocar el dispositivo, compruebe la temperatura y espere hasta que se haya enfriado a 40 °C (104 °F).

4. Desinstalación. Quite la unidad e interrumpa el suministro de energía de la placa de montaje con conexión a tierra.

6.2.9 Reparación y eliminación

Solo el fabricante puede reparar la unidad. La apertura del dispositivo anula la garantía. Desinstale la unidad tal como se describe en (➜ # 141)envíe la unidad en el empaque original al fabricante (vea la tabla de abajo).

De acuerdo con las directivas WEEE-2002/96/EC y leyes similares, el fabricante acepta la devolución de dispositivos y accesorios viejos para una eliminación profesional. Los costos de transporte están a cargo del remitente. Envíe los dispositivos a las direcciones de los fabricantes que se muestran en la tabla de abajo.

EE. UU.	Europa
Kollmorgen 201 West Rock Road Radford, VA 24141	KOLLMORGEN Europe GmbH Pempelfurtstr. 1 D-40880 Ratingen

6.3 Empaque suministrado

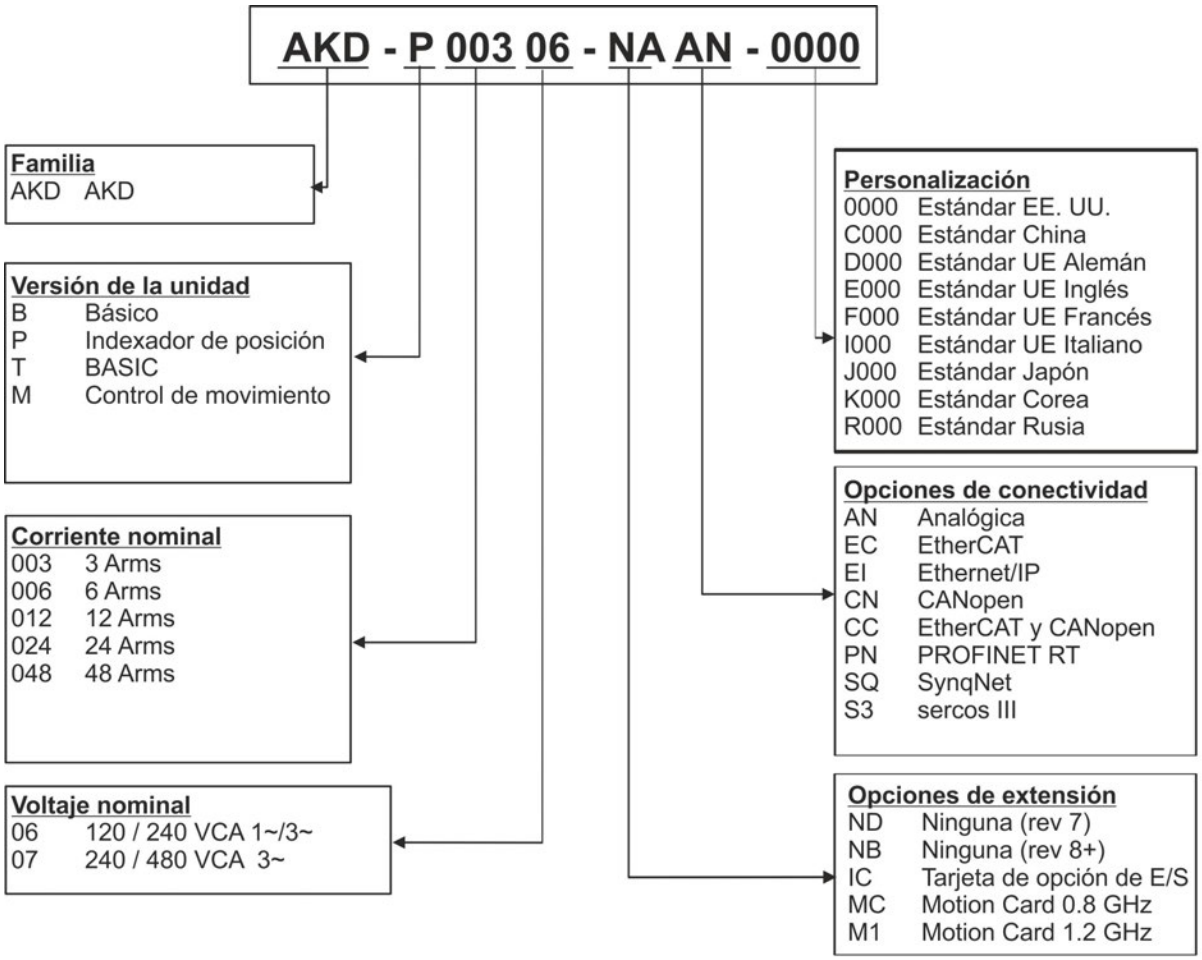
Cuando vuelve a solicitarte una unidad de la serie AKD, el paquete de la unidad incluye los siguientes elementos:

- AKD
- Copia impresa del *AKDSafety Guide*
- DVD, que incluye el software de instalación, WorkBench, y toda la documentación del producto en formato digital.
- Conectores de acoplamiento X1, X2, X3, X4, X7, X8, X14, X15, X16, X21, X22, X23, X24, X35 y X36 (si se requiere)
- Placa de conexión a tierra, con AKD, tipo de voltaje 07, con tipo de voltaje 06 para UE solamente

INFORMACIÓN Los conectores de acoplamiento SubD y RJ45 no se incluyen en el empaque.

Esquema de números de parte

Utilice el esquema de números de parte únicamente para fines de identificación, no para el proceso de pedido, ya que no todas las combinaciones son posibles.



Personalización: este código se refiere a la versión de idioma del material impreso y especiales del cliente.

6.4 Datos y descripción técnica

6.4.1 La familia AKD de unidades digitales

Versiones AKD disponibles

Variante (corta)	Descripción	Conectividad
AKD-B***	La unidad base está controlada por comandos de velocidad y torque analógico (engranaje electrónico).	Analógica, SynqNet
AKD-P**	La unidad de indexador de posición agrega la capacidad de controlar varias velocidades, procesar E/S, tomar decisiones y agregar retrasos de tiempo, y modificar variables del proceso de la unidad base.	Analógica, CANopen, EtherCAT, PROFINET RT, Ethernet/IP, sercos® III
AKD-M***	Unidad principal PDMM/EtherCAT del controlador de movimiento. Incluye los cinco idiomas de IEC 61131, red de tuberías y PLC abierta. Esta variante de unidad se denomina AKD PDMM.	EtherCAT
AKD-T***	Programabilidad BASIC simple incorporada a la unidad base. Esta variante de unidad se denomina AKD BASIC.	Analógica

Tarjetas de opción

Las tarjetas de opción integradas afectan el ancho del dispositivo.

- IC: entradas y salidas digitales adicionales.
- MC/M1: tarjeta del controlador de movimiento con entradas y salidas digitales adicionales. Extiende AKD a tipo AKD PDMM (esquema de número de parte: AKD-M), una unidad principal para sistemas de unidad sincronizada de varios ejes.

6.4.2 Condiciones ambientales, ventilación y posición de montaje

Transporte	y Almacenamiento (➔ # 140)
Temperatura ambiente en funcionamiento	0 a +40 °C en condiciones nominales +40 a +55 °C con disminución de potencia de corriente continua de 4 % según Kelvin
Humedad en funcionamiento	Humedad relativa del 5 al 85 %, sin condensación, clase 3K3
Altitud del sitio	Hasta 1000 metros por encima del nivel medio del mar sin restricción 1000 a 2500 metros por encima del nivel medio del mar con disminución de potencia del 1,5 %/100 m
Nivel de contaminación	Contaminación de nivel 2 conforme a IEC 60664-1
Vibraciones	Clase 3M1 conforme a IEC 60721-3-3
Protección de la caja	IP 20 conforme a IEC 60529
Posición de montaje	Vertical
Ventilación	Ventilador incorporado (excepto AKD-x00306 type)
AVISO	La unidad se apagaen caso de observarse una temperatura excesivamente alta en el gabinete de control. Asegúrese de que se suministre suficiente ventilación forzada dentro del gabinete de control.

6.4.3 Datos técnicos de AKD-xzzz06

Datos eléctricos	Unidades	AKD-x00306	AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
Voltaje de suministro nominal	V	3 x 120 V a 240 V ±10% 1 x 120 V a 240 V ±10%			3x240 V ±10%
Frecuencia de entrada de suministro nominal	Hz	50 Hz a 400 Hz ±5% o DC			
Potencia de entrada nominal para la operación de S1	kVA	1,2	2,38	3,82	7,6
Corriente de entrada nominal					
a 1x120 V	A	5,0	9,9	12	-
a 1x240 V	A	5,0	9,9	12	-
a 3x120 V	A	2,3	4,6	9,2	-
a 3x240 V	A	2,3	4,6	9,2	18,3
Frecuencia de conexión/ desconexión permitida, rede	1/h	30			
Corriente de entrada máx.	A	10	10	10	20
Voltaje de enlace de bus de CC nominal (Demora en activación de bus 3 ph 1 s)	V	170 a 340			
Circuito del regenerador					
Potencia continua máxima	kW	0,77	1,5	3	6
Resistencia externa	Ohm	33	33	15	8
Corriente de salida continua (± 3 %), monofásico o trifásico					
a 120 V	Arms	3	6	12	-
a 240 V	Arms	3	6	12	24
Corriente de salida máxima (para 5 s, ± 3 %)	Arms	9	18	30	48
Potencia de salida continua @ corriente de entrada nominal					
a 1x120 V	VA	312,5	625	1250	-
a 1x240 V	VA	625	1250	2500	-
a 3x120 V	VA	312,5	625	1250	-
a 3x240 V	VA	625	1250	2500	5000
Potencia de salida máxima (para 1 s)					
a 1x120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
a 1x240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	-
a 3x120 V	kVA	0,937	1,875	3,125	-
a 3x240 V	kVA	1,875	3,750	6,250	10
Emisión de ruido (ventilador de baja/alta velocidad)	dB(A)	-	33/39	37/43	41/56
Datos mecánicos					
Peso (variantes de ancho estándar)	kg	1,1	1,1	2	3,7
Peso (variantes de ancho extendido*)	kg	1,3	1,3	2,2	4
Dimensiones	mm	consulte (➔ # 186)			

*= ancho ampliado: unidades AKD con tarjeta de opción integrada IC, MC o M1. Si desea conocer más datos técnicos, consulte el *Manual de instalación*.

6.4.4 Datos técnicos de AKD-xzzz07

Datos eléctricos	Unidades	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407	AKD-x04807
Voltaje de suministro nominal	V	3 x 240 V a 480 V ±10%				
Frecuencia de entrada de suministro nominal	Hz	50 Hz a 400 Hz ±5% o DC				
Potencia de entrada nominal para la operación de S1	kVA	2,24	4,49	7,65	15,2	40,9
Corriente de entrada nominal						
a 3x240 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
a 3x400 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
a 3x480 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
Frecuencia de conexión/ desconexión permitida, rede	1/h	30				
Corriente de entrada máx.	A	10	10	10	20	4
Voltaje de enlace de bus de CC nominal (Demora en activación de bus 3 ph 1 s)	V=	340 a 680				
Circuito del regenerador						
Potencia continua máxima	kW	1.5	3	6	12	12
Resistencia externa	Ohm	33	33	33	23	10
Corriente de salida continua (± 3 %)						
a 240 V	Arms	3	6	12	24	48
a 400 V	Arms	3	6	12	24	48
a 480 V	Arms	3	6	12	24	48
Corriente de salida máxima (para 5 s, ± 3 %)	Arms	9	18	30	48	96
Potencia de salida continua @ corriente de entrada nominal						
a 3x240 V	kVA	0,6	1,25	2,5	5	10
a 3x400 V	kVA	1	2	4,2	8,3	16,6
a 3x480 V	kVA	1,2	2,5	5	10	20
Potencia de salida máxima (para 1 s)						
a 3x240 V	kVA	1,8	3,75	6,25	10	20
a 3x400 V	kVA	3	6,75	10,4	16,7	33
a 3x480 V	kVA	3,6	7,5	12,5	20	40
Emisión de ruido (ventilador de baja/alta velocidad)	dB(A)	34/43	34/43	44/52	48/58	48/72
Datos mecánicos						
Peso (variantes de ancho estándar)	kg	2,7	2,7	2,7	5,3	11,7
Peso (variantes de ancho extendido*)	kg	2,9	2,9	2,9	5,5	11,9
Dimensiones	mm	consulte (➜ # 186)				

*= ancho ampliado: Unidades AKD con tarjeta de opción integrada IC, MC o M1. Si desea conocer más datos técnicos, consulte el *Manual de instalación*.

6.4.5 Fusión

Fusibles de EE. UU.: Clase J, 600 VCA 200 kA, tiempo de retardo. El fusible debe estar enumerado en UL y CSA; el reconocimiento de UL no es suficiente.

Fusibles de la UE: tipos gS o gG, 400 V/500 V, tiempo de retardo

Portafusibles: Combinados con los bloques de fusibles estándar, los portafusibles con protección para los dedos deben usarse conforme a IEC 60529.

6.4.5.1 Fusión de suministro de energía externa

Modelo de la unidad	Clasificación máx. de amperios	Ejemplo clase J Cooper Bussmann	Ejemplo clase J Ferraz Shawmut
AKD-x00306	10A (Tiempo de retardo)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x00606	15A (Tiempo de retardo)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x01206	15A (Tiempo de retardo)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02406	30A (Tiempo de retardo)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x00307	6A (Tiempo de retardo)	LPJ6SP/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-x00607	10A (Tiempo de retardo)	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x01207	15A (Tiempo de retardo)	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02407	30A (Tiempo de retardo)	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x04807	60A (Tiempo de retardo)	LPJ60SP/DFJ60	AJT60/HSJ60

6.4.5.2 Fusión de suministro de 24 V externos

Modelo de la unidad	Clasificación máx. de amperios	Ejemplo clase J Cooper Bussmann	Ejemplo clase J Ferraz Shawmut
todos los AKD	8A (Tiempo de retardo)	LPJ8SP/DFJ8	AJT8

6.4.5.3 Fusión de la resistencia regenerativa externa

Modelo de la unidad	Clasificación Ampere@240V	Clasificación Ampere@480V	UL region example:	CE Region example:
AKD-x003 a 012	10A	40A	Bussmann FWP-xxA14F	Siba 110V...400V: gRL 400V ...480V: aR
AKD-x024	15A	50A		
AKD-x048	-	Fritzlen DC Powerswitch FPS		

6.4.6 Torsiones de ajuste recomendadas

Conector (valores en Nm)	Torsión de ajuste/Nm, (➜ # 209) para los valores en in-lbs. AKD-x00306, AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406, AKD -x00307 a AKD-x02407	AKD-x04807
X2	0,5 a 0,6	0,7 a 0,8	0,7 a 0,8	1,7 a 1,8
X3	0,5 a 0,6	0,5 a 0,6	0,7 a 0,8	1,7 a 1,8
X4	-	-	0,7 a 0,8	1,7 a 1,8
X1, X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	0,2 a 0,25	0,2 a 0,25	0,2 a 0,25	0,2 a 0,25
X14	-	-	-	1,7 a 1,8
X15, X16	-	-	-	0,22 a 0,25
bloqueo PE	1,7	1,7	1,7	1,7

Valores en in-lbf (➜ # 209).

6.4.7 Desactivación de torque por seguridad (STO)

La implementación de seguridad de STO en la unidad AKD está certificada. La implementación del circuito de seguridad utilizada para la función de seguridad "Desactivación de torque por seguridad" de la unidad es adecuada para SIL 2, conforme a IEC 61508-2 y PLd / CAT3, conforme a ISO 13849-1. Con las unidades AKD-x04807 SIL3/PLe es posible si se utilizan tanto las entradas de activación de STO como las señales de estado de STO correspondientes.

- **AKD-x003 a AKD-x024:** Una entrada digital adicional (STO) libera la etapa de salida de potencia de la unidad siempre que se aplique una señal de 24 V a esta entrada.
- **AKD-x048:** Dos entradas digitales adicionales (STO-Enable 1 y STO-Enable 2) liberan la etapa de salida de potencia de la unidad siempre que se aplique una señal de 24 V a dichas entradas.

Si la entrada de STO tiene un circuito abierto, ya no se proporcionará energía al motor, ésta perderá toda la torsión y se detendrá.

6.4.7.1 Notas Importantes

ADVERTENCIA

La unidad no puede contener la carga cuando el STO está activo. Si la carga no está cargada correctamente, se pueden producir lesiones graves. Las unidades con carga suspendida deben tener un bloqueo mecánico de seguridad adicional (por ejemplo, un freno de contención del motor).

ATENCIÓN

La función de STO no proporciona una separación eléctrica de la salida de potencia. ¡Existe peligro de descargas eléctricas y lesiones personales! Si es necesario contar con acceso a los terminales de energía del motor, se debe desconectar la unidad de alimentación principal y se debe considerar el tiempo de descarga del circuito inmediato. Habrá peligro de descarga eléctrica y lesiones personales.

ATENCIÓN

En caso de que se produzca un fallo doble específico en un breve periodo de tiempo, podría producirse un único movimiento angular de un máximo de 120° (eléctrico). Este efecto solo puede ocurrir si la unidad tiene la función STO activada.

AVISO

Si la función de seguridad STO se activa automáticamente mediante un sistema de control, asegúrese de supervisar la salida del control para detectar una posible falla. La supervisión se puede emplear para evitar que una salida defectuosa active la función STO de manera no intencional. Dado que la función STO es un sistema de canal único, no se reconocerá una conexión errónea.

AVISO

No es posible utilizar un freno controlado si la función activar STO controlada por la unidad está apagada. Si es necesario utilizar la función de freno controlado antes de utilizar la función de STO, se debe frenar la unidad y separar la STO de entrada con retardo de la alimentación de +24 V.

AVISO

Utilice la siguiente secuencia funcional cuando se utilice la función STO:

1. Frene la unidad de manera controlada (punto de referencia de velocidad = 0 V).
2. Cuando la velocidad sea igual a 0 rpm, desconecte la unidad (activación = 0 V).
3. Si tiene una carga suspendida, bloquee la unidad en forma mecánica.
4. Active la función de STO.

6.4.7.2 Use según se indica

La función de STO tiene como finalidad exclusiva proporcionar una detención funcional segura del sistema de movimiento. Para lograr esta seguridad funcional, el cableado de los circuitos de seguridad deben cumplir con los requisitos de IEC60204, ISO12100. ISO13849.

6.4.7.3 Uso prohibido

No se debe utilizar la función STO si la unidad debe quedar inactiva debido a los siguientes motivos:

- Operaciones de limpieza, mantenimiento y reparaciones, períodos prolongados de inactividad. En estos casos, se debe desconectar todo el sistema de alimentación y se debe asegurar (interruptor principal).
- Situaciones de emergencia. En una situación de emergencia, se apaga el contactor de red (mediante el botón de emergencia).

6.4.7.4 Datos técnicos STO AKD-x003 ... AKD-x024

Datos de características de seguridad

Dispositivo	Modo de operación	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [años]	SFF [%]
STO	Canal único	PL d, CAT 3	SIL 2	0	20	100

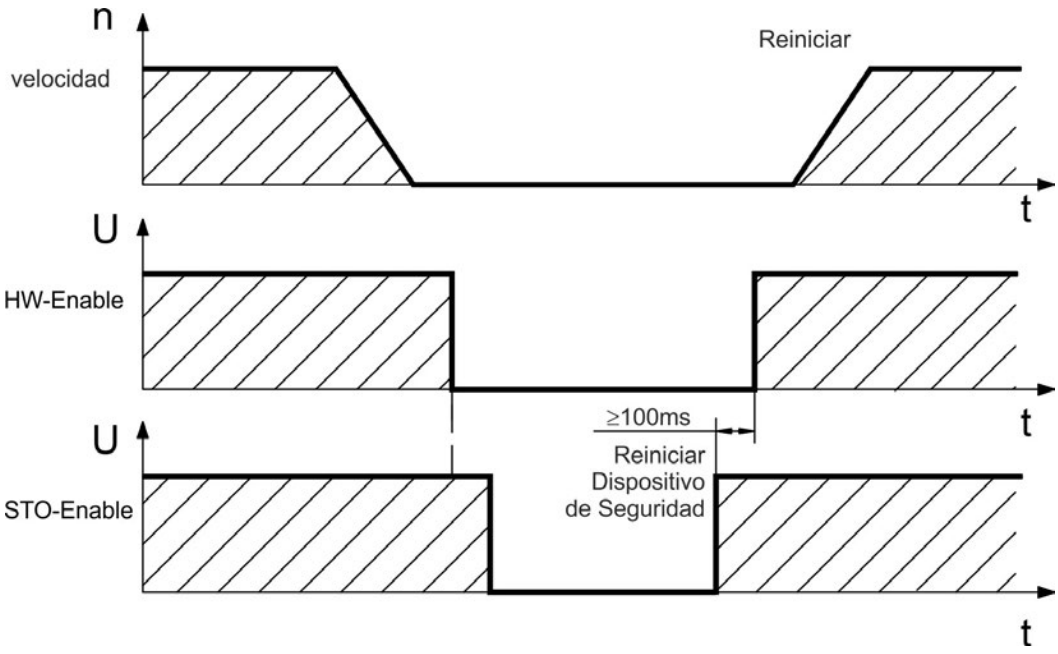
Disposición de pines

Pin	Señal	Descripción
1	+24	Voltaje auxiliar de +24 V de CC
2	GND	GND de alimentación de 24 V
3	STO	Habilitación de STO (Desactivación de torque por seguridad)

Diagrama de señales (secuencia)

El diagrama de abajo muestra cómo utilizar la función STO para parar la unidad en forma segura y hacerla funcionar sin inconvenientes.

1. Frene la unidad de manera controlada (punto de referencia de velocidad = 0 V).
2. Cuando la velocidad sea igual a 0 rpm, desconecte la unidad (activación = 0 V).
3. Active la función STO (STO = 0 V).



6.4.7.5 Datos técnicos STO AKD-x048

Datos de características de seguridad

Dispo-sitivo	Modo de ope-ración	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [años]	SFF [%]
STO	Canal único	PL d, CAT 2	SIL 2	1.88E-07	20	89
STO	canal doble	PL d, CAT 3	SIL 2	5.64E-09	20	87
STO	canal doble con pruebas	PL e, CAT 4	SIL 3	5.64E-09	20	87

Disposición de pines

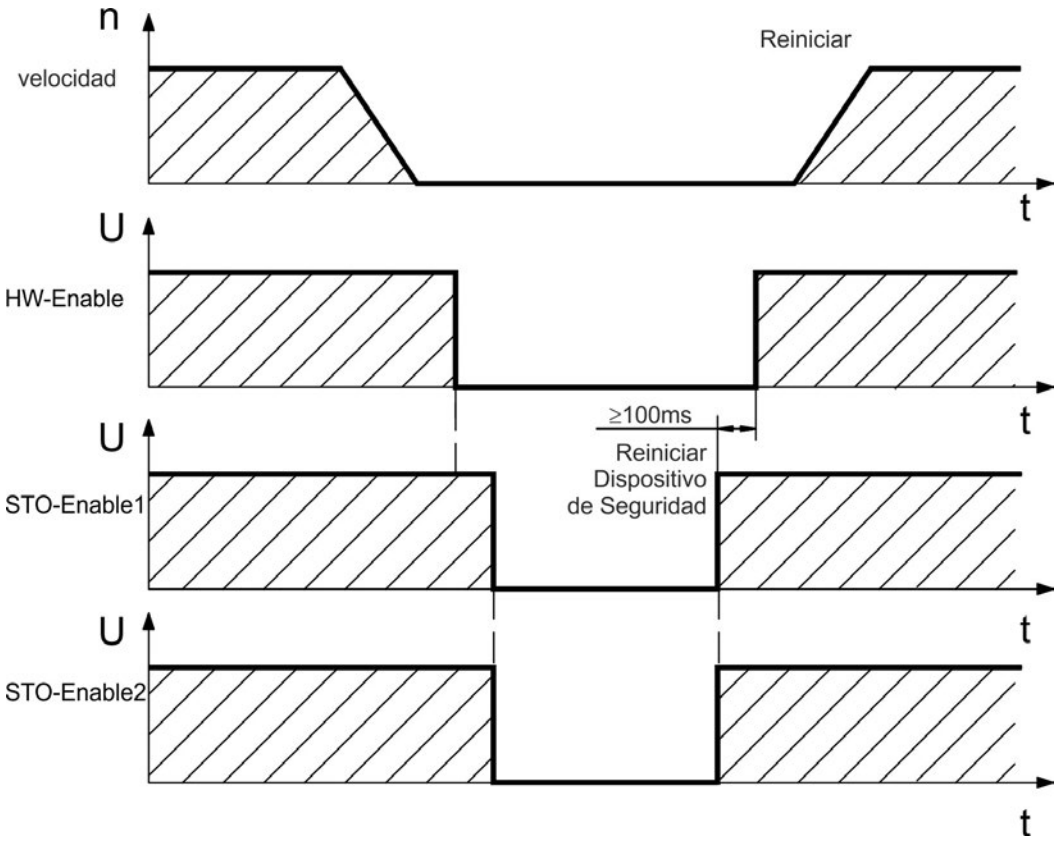
Pin	Descripción	Pin	Descripción
1	+24 VDC voltaje auxiliar	5	STO-Status 1
2	24V GND	6	STO-Enable 1
3	STO +24 VDC voltaje auxiliar	7	STO-Status 2
4	STO GND	8	STO-Enable 2

Para el modo de canal único de STO, conecte el pin 6 con el 8 y el pin 5 con el 7.

Diagrama de señales (secuencia)

El diagrama de abajo muestra cómo utilizar la función STO para parar la unidad en forma segura y hacerla funcionar sin inconvenientes.

1. Frene la unidad de manera controlada (punto de referencia de velocidad = 0 V).
2. Cuando la velocidad sea igual a 0 rpm, desconecte la unidad (activación = 0 V).
3. Active la función STO (STO-Enable 1 y STO-Enable 2 = 0 V)



6.4.7.6 Prueba funcional

Control de canal único/doble, SIL CL2 / PLd

HINWEIS

Debe probar la función STO después del primer arranque de la unidad, después de cada interferencia en el cableado de la unidad o después de cambiar uno o varios componentes de la unidad.

Método 1, la unidad permanece activada	Método 2, la unidad permanece desactivada
1. Detenga la unidad con el valor de referencia a 0 V. Mantenga la unidad activada. **PELIGRO: No entre en la zona de peligro!** 2. Active la función STO; para ello, abra la pantalla de protección, por ejemplo. 3. El contacto de fallo se abre, el contactor de red se suelta y la unidad muestra el fallo F602.	1. Detenga todas las unidades, con el valor de referencia 0 V, y desactive la unidad (activar = 0 V). 2. Active la función STO; para ello, abra la pantalla de protección, por ejemplo. 3. La unidad muestra la advertencia n602.

Control de canal doble,SIL CL3 / PLe

HINWEIS

Para lograr los niveles PL e o SIL CL3, se debe poner a prueba la conmutación segura del inhibidor de impulsos de forma regular analizando las señales de estado STO:

- en el inicio de un sistema,
- en la reanudación después de la activación de un dispositivo de protección
- al menos cada 8 horas por parte del operador.

Las entradas STO-ENABLE 1 y STO-ENABLE 2 se conmutan por turnos de acuerdo a una secuencia de prueba definido. El estado de conmutación del inhibidor de impulsos está disponible en STO-Status del AKD y debe analizarse para lograr una relación de cobertura de diagnóstico suficiente:

- Diagnóstico con un controlador externo no seguro, prueba con secuencia dinámica:
  - ciclo de prueba: con arranque de cada dispositivo, una vez al día como mínimo.
  - relación de cobertura de diagnóstico: 60 %
- Diagnóstico con un controlador externo seguro, prueba con secuencia dinámica.
  - ciclo de prueba: con arranque de cada dispositivo, una vez al día como mínimo.
  - relación de cobertura de diagnóstico: 90 %

Encontrará una descripción de la secuencia de prueba en el *Manual de Instrucciones AKD*.

6.5 Instalación mecánica

INFORMACIÓN Si desea consultar una descripción general de las dimensiones, consulte (➜ # 186). Si desea revisar los diagramas de dimensiones y las instrucciones de montaje del armario de distribución, consulte el *Manual de instalación.*

6.5.1 Notas Importantes

ATENCIÓN

Existe peligro de descarga eléctrica por el elevado nivel de CE que podría causar lesiones si la unidad (o el motor) no tiene la conexión a tierra a CE adecuada. No utilice placas de montaje pintadas (es decir, no conductoras).

AVISO Proteja la unidad de tensiones inadmisibles. En particular, no permita que se doblen los componentes ni que se alteren las distancias de aislamiento durante el transporte y la manipulación. Evite tocar los contactos y componentes eléctricos.

AVISO En caso de recalentamiento, la unidad se apagará automáticamente. Asegúrese de que haya un adecuado flujo de aire fresco y filtrado en la parte inferior del gabinete de control o utilice un intercambiador de calo.

AVISO No coloque dispositivos que generan campos magnéticos directamente al lado de la unidad. Los campos magnéticos intensos pueden afectar los componentes internos. Instale dispositivos que produzcan un campo magnético con una distancia prudente de las unidades o proteja los campos magnéticos.

6.5.2 Guía de instalación mecánica

Como mínimo, necesita tener las siguientes herramientas para instalar AKD; su instalación específica podrá requerir herramientas adicionales:

- Tornillos M4 de cabeza plana hexagonales (ISO 4762)
- Llave Allen con mango en T de 3 mm
- Destornilladores N.º 2 de punta Phillips
- Destornillador plano pequeño

Dimensiones y posiciones de los orificios de montaje dependerán de la variante de la unidad.

Instale la unidad de la siguiente manera:

1. Prepare el lugar: Monte la unidad en un gabinete controlado (➜ # 143). El lugar no debe contener materiales conductores ni corrosivos. Para conocer la posición de montaje del gabinete, consulte *Manual de Instalación*.
2. Verifique la ventilación: Verifique que la ventilación de la unidad no está obstruida y mantenga la unidad en la temperatura ambiente permitida (➜ # 143). Mantenga el espacio necesario entre la parte superior e inferior de la unidad.
3. Verifique el sistema de refrigeración: Si se utilizan sistemas de refrigeración para el gabinete de control, coloque el sistema de refrigeración de manera tal que el agua de la condensación no caiga sobre la unidad o los dispositivos periféricos.
4. Monte la unidad: Arme la unidad y conecte el suministro de energía en un lugar cercano en la placa de montaje con conexión a tierra y conductora en el gabinete.
5. Conecte la unidad a tierra: Para la protección y conexión a tierra compatible con CE, consulte *Manual de Instalación*. Conecte a tierra la placa de montaje, la carcasa del motor y el CNC-GND del sistema de control.

6.6 Instalación eléctrica

INFORMACIÓN Si desea ver una descripción general de los conectores, consulte (➜ # 187). Para conocer los diagramas de cableado y la disposición de los pines, consulte el *Manual de instalación*.

6.6.1 Notas Importantes

PELIGRO

No elimine las conexiones eléctricas a la unidad mientras la misma está activa. Existe peligro de formación de arco eléctrico que puede causar daños en los contactos y graves lesiones al personal. Espere al menos siete minutos después de desconectar la unidad del suministro de energía principal antes de tocar secciones posiblemente activas del equipo (p. ej., contactos) o desarmar cualquier conexión. Los capacitores aún pueden presentar voltajes peligrosos hasta siete minutos después de desconectar el suministro de energía. Para asegurarse, mida el voltaje en enlace de bus de CC y espere hasta que este sea inferior a 50 V. Las conexiones de control y alimentación aún pueden estar activas incluso si el motor no está girando.

AVISO El voltaje de alimentación incorrecto, el motor inadecuado o el cableado incorrecto pueden dañar la unidad. Compruebe la combinación de unidad y motor. Compare el voltaje nominal y la corriente de las unidades. Implemente el cableado de acuerdo con el diagrama de conexión consulte *Manual de Instalación*.

AVISO La fusión externa excesivamente alta pondrá en peligro los cables y dispositivos. La fusión de la entrada de suministro de CA y el suministro de 24 V deben instalarse por parte del usuario; mejores valores en (➜ # 146). Sugerencias de uso de dispositivos de corriente residual (RCD), consulte *Manual de Instalación*.

AVISO El estado de la unidad debe ser supervisado por el PLC para reconocer situaciones críticas. Realice el cableado del contacto de FALLA en serie en el circuito de parada de emergencia de la instalación. El circuito de parada de emergencia debe operar el interruptor automático de alimentación.

AVISO La instalación de la unidad debe encomendarse única y exclusivamente a personal profesional y cualificado en ingeniería eléctrica. Los cables de color verde con una o varias franjas amarillas solo deben utilizarse para el cableado de la conexión a tierra de protección PE.

INFORMACIÓN Se permite el uso del software de configuración para modificar los parámetros de la unidad. Cualquier otra modificación anulará la garantía.

6.6.2 Guía para la instalación eléctrica

Instale el sistema eléctrico de la unidad de la siguiente manera:

1. Seleccione los cables de acuerdo con IEC 60204.
2. Instale la protección y realice la conexión a tierra de la unidad. Para la protección y conexión a tierra compatible con EMC, consulte *Manual de Instalación*. Realice la conexión a tierra de la placa de montaje, la carcasa del motor y CNC-GND del sistema de control.
3. Realice el cableado de la unidad y los conectores.
   - Cumpla con las "Recomendaciones para reducir el ruido de EMI": consulte *Manual de Instalación*
   - Conecte toda la interfaz de acuerdo con los diagramas de cableado del *Manual de Instalación*.
4. Compare el cableado con los diagramas de cableado, consulte *Manual de Instalación*.

6.7 Configuración

INFORMACIÓN Si desea consultar una guía de configuración detallada, consulte el *Manual de Instalación*.

6.7.1 Notas Importantes

INFORMACIÓN Antes de llevar a cabo las pruebas y la configuración, el fabricante de la máquina debe generar una evaluación de riesgos de la máquina y tomar las medidas adecuadas de manera que los movimientos imprevistos no puedan ocasionar lesiones ni dañar a ninguna persona o propiedades. Solo el personal profesional con amplia experiencia en los campos de ingeniería eléctrica y tecnología de unidades puede probar y configurar la unidad.

PELIGRO

El equipo produce voltajes potencialmente letales de hasta 900 V. Riesgo de descargas eléctricas. Verifique que todos los componentes de conexión activos estén protegidos de manera segura contra el contacto físico. No quite las conexiones eléctricas de la unidad mientras está activa. Los capacitores pueden tener cargas residuales peligrosas hasta 7 minutos después del apagado del voltaje de alimentación. Para asegurarse, mida el voltaje en enlace de bus de CC y espere hasta que este sea inferior a 50 V.

ADVERTENCIA

La unidad puede reiniciarse automáticamente tras encenderse, experimentar una caída de tensión o sufrir una interrupción en la alimentación en función de los ajustes de los parámetros. El personal que manipule la máquina puede sufrir lesiones graves o incluso mortales. Si el parámetro DRV.ENDEFAULT está fijado en 1, coloque una señal de advertencia en la máquina (Advertencia: Reinicio automático al encender) y asegúrese de que no pueda encenderse si hay alguien dentro de la zona de riesgo de la máquina.

ATENCIÓN

La recepción de calor de la unidad puede alcanzar temperaturas de hasta 80 °C durante el funcionamiento. Riesgo de quemaduras leves.Verifique la temperatura de recepción de calor antes de manipular la unidad. Espere hasta que la recepción de calor se haya enfriado hasta 40 °C antes de tocarla.

AVISO Si la unidad ha estado almacenada durante más de 1 año, deberá reformar los capacitores en el circuito de enlace del bus DC. Re formando los procedimientos se describen en el Kollmorgen Developer Network (Forming).

INFORMACIÓN Información adicional sobre la configuración del equipo:

- La programación de parámetros y el comportamiento de control de bucle se describen en la ayuda en línea del software de configuración.
- La configuración de la tarjeta de expansión se describe en el manual correspondiente en DVD.
- Kollmorgenpuede brindar cursos de capacitación sobre la unidad a pedido.

6.7.2 Prueba inicial de la unidad

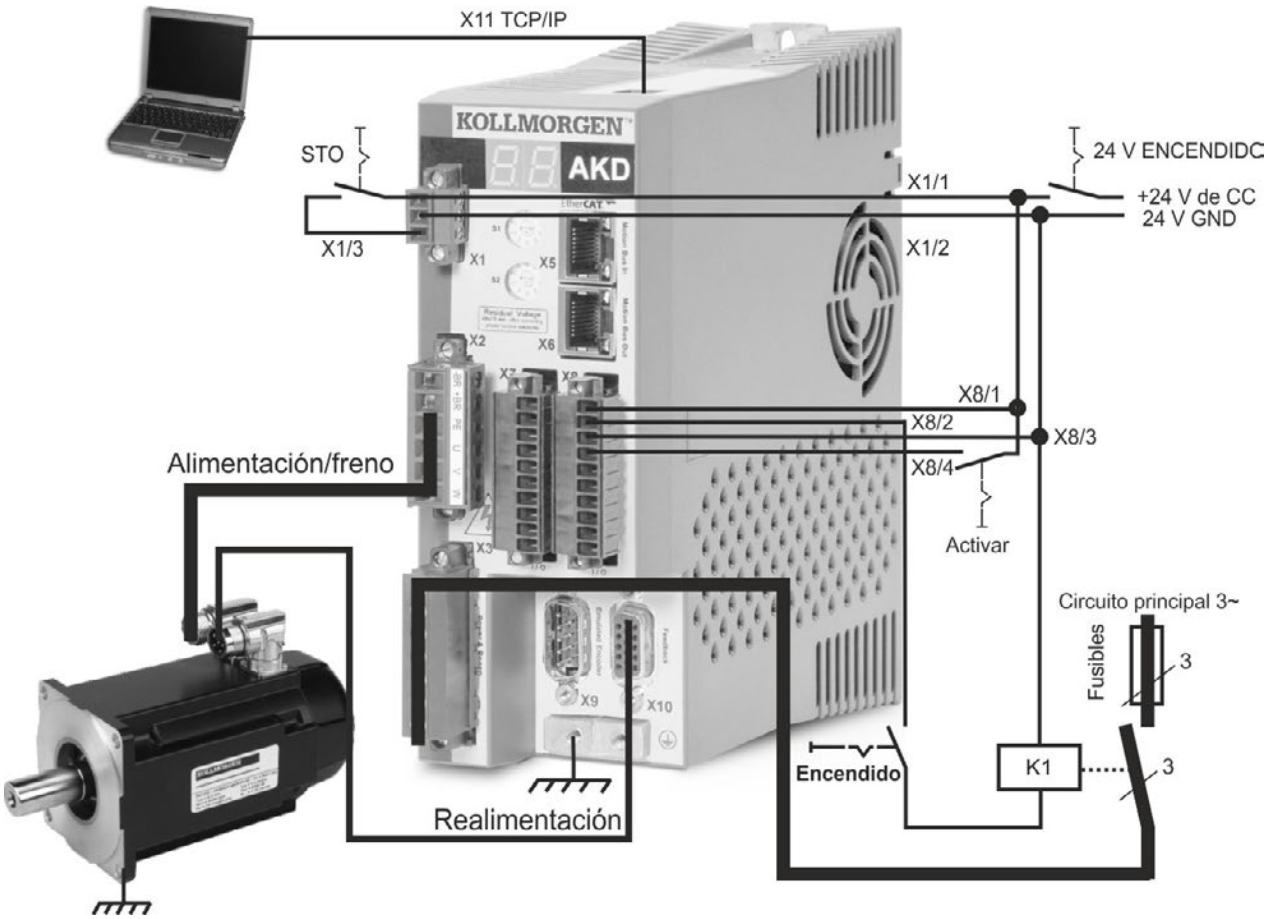
6.7.2.1 Desempaque, montaje y cableado de la unidad AKD

- Desempaque la unidad y los accesorios. Siga las instrucciones de seguridad de la documentación.
- Monte la unidad.
- Realice el cableado de la unidad o realice el cableado mínimo para la realización de pruebas tal como se describe debajo.
- Asegúrese de tener a mano la siguiente información acerca de los componentes de la unidad:
  - Voltaje nominal de suministro eléctrico
  - Tipo de motor (datos del motor, si el tipo de motor no está en la lista de la base de datos de motores)
  - Unidad de retroalimentación incorporada en el motor (tipos, polos/líneas/protocolo)
  - Momento de inercia de la carga

6.7.2.2 Cableado mínimo para la prueba de la unidad sin carga

AVISO

El diagrama de cableado es solamente una ilustración general y no cumple con los requisitos de EMC sobre seguridad ni funcionalidad de uso. En principio, el cableado es similar para todas las versiones de AKD. Consulte el *Manual de instalación* para conocer con detalle la disposición del cableado. El ejemplo de disposición de los pines indicado a continuación es válido para las versiones AKD-x00306.



Cuando conecte la unidad AKD directamente en un equipo, se recomienda usar la dirección IP estática (no 00).

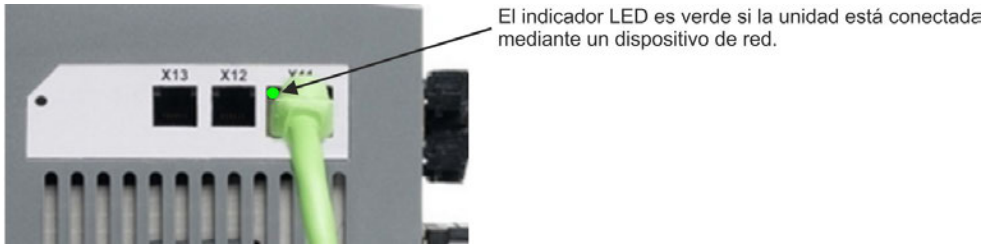
6.7.2.3 Confirmar conexiones

Puede encender la energía lógica de la unidad a través del conector X1 (el voltaje del bus no es necesario para las comunicaciones).

Después de que la energía se suministra, la unidad muestra una secuencia de destellos LED (consulte la Ayuda en línea de WorkBench para obtener más información):

1. –
2. [ ]
3.] [
4. I-P
5. La dirección IP de la unidad parpadeó en secuencias (por ejemplo, 192.168.0.25).
6. Estado de la unidad (modo de funcionamiento “o0”,”o1” o ”o2”) o código de falla si la unidad se encuentra en estado de falla.

Confirme que los LED del enlace en la unidad (LED verde en el conector RJ45) y en su equipo estén encendidos. Si ambos LED están encendidos, entonces, tiene una conexión eléctrica en funcionamiento.



Mientras que el equipo se conecta, en su barra de estado mostrará el siguiente ícono de adquisición:

Espere para que aparezca el ícono de funcionalidad limitada (este proceso puede tardar hasta un minuto).

Aunque Windows muestra este ícono de funcionalidad limitada para la conexión de la unidad, el equipo puede comunicarse completamente con la unidad. Con el uso de WorkBench, puede configurar la unidad a través de esta conexión.

6.7.2.4 Instale e inicie WorkBench

WorkBench instala automáticamente desde el DVD incluido con la unidad. WorkBench está también disponible en el sitio web de Kollmorgen: www.kollmorgen.com.

Una vez que la instalación se complete, haga clic en el ícono de WorkBench para iniciar el programa. WorkBench mostrará una lista de unidades que puede encontrar en su red local. Seleccione la unidad que desea configurar y, luego, haga clic en **Next** (Siguiente).

Si se detectan múltiples unidades, se puede identificar una unidad de forma exclusiva usando uno de los siguientes métodos:

1. La dirección MAC de la unidad. Esta dirección está impresa en la calcomanía del lateral de la unidad.
2. El nombre de la unidad. El nombre de la unidad se configura mediante WorkBench. Una nueva unidad tiene el nombre predeterminado “No_Name.”
3. Parpadeo de la pantalla. Seleccione una unidad y haga clic en **Blink** (Parpadear) para hacer que la pantalla frontal de la unidad parpadee durante 20 segundos.

6.7.2.5 Configure la dirección IP en WorkBench

Si WorkBench no muestra automáticamente la unidad, debe configurar la dirección IP de manera manual en WorkBench de la siguiente manera:

1. Visualice la dirección IP. Puede ver la dirección IP de la unidad en la pantalla de la unidad si presiona el botón B1. La pantalla muestra los dígitos y los puntos de la dirección IP en secuencia (por ejemplo, 192.168.0.25).
2. Escriba la dirección IP. Una vez que la dirección IP ha sido determinada, escriba manualmente la dirección IP de la unidad en el cuadro **Specify Address** (Especificar dirección) de WorkBench. A continuación, haga clic en **Next** (Siguiente) para establecer la conexión.

6.7.2.6 Active la unidad mediante el asistente de instalación

Una vez que se haya establecido la conexión a la unidad, aparecerá la pantalla Overview (Descripción general) de AKD. Su unidad aparece en el área de navegación en la parte izquierda de la pantalla. Haga clic con el botón derecho del mouse y seleccione **Setup Wizard** (Asistente de instalación) desde el menú desplegable. El asistente de instalación lo guiará a través de la configuración inicial de la unidad, la cual incluye un movimiento de pruebas simple.

Después de completar el asistente de instalación, la unidad debe quedar activada. Si la unidad no está activada, verifique lo siguiente:

1. El hardware activado (HW) debe estar en el estado activado (pin 4 en el conector X8).
2. El software activado (SW) debe estar en el estado activado. Actívelo mediante el botón **Enable/Disable** (Activar/Desactivar) de la barra de herramientas superior de WorkBench o en la pantalla Overview (Descripción general).
3. No puede haber fallas (haga clic en el botón **Clear Fault** [Eliminar falla] de la barra de herramientas superior para eliminar las fallas).

El estado de HW activado, SW activado y fallas se muestra en la barra de herramientas inferior del software de WorkBench. La unidad está conectada si en la esquina inferior derecha se muestra **Online** (En línea).

Ahora, puede usar la vista Settings (Configuración) en WorkBench para completar la configuración avanzada de su unidad.

6.8 Resolución de problemas de la unidad AKD

Los problemas de la unidad se producen por varios motivos de acuerdo con las condiciones de su instalación. Las causas de las fallas en sistemas de ejes múltiples pueden ser especialmente complejas. Si no resuelve una falla u otro problema mediante la orientación para la resolución de problemas que se presenta a continuación, el servicio de atención al cliente puede darle más asistencia.

INFORMACIÓN Puede encontrar información más detallada acerca de la eliminación de fallas en la ayuda en línea y en la tabla de mensajes de fallas y advertencias (➜ # 203).

Problema	Causas posibles	Solución
Mensaje de HMI: Falla de comunicación	• Se usó el cable incorrecto, el cable está conectado en la posición incorrecta en la unidad o el equipo • Se seleccionó la interfaz del equipo incorrecta	• Conecte el cable en la toma correcta de la unidad o el equipo • Seleccione la interfaz correcta
El motor no gira	• La unidad no está activada • El software no está configurado • Interrumpa el cable del punto de ajuste • Fases del motor intercambiadas • No se liberó el freno • La unidad está bloqueada mecánicamente • Núm. del polo del motor con configuración incorrecta • Retroalimentación configurada incorrectamente	• Aplique señal ACTIVAR • Configuración de software activado • Verifique el cable de punto de ajuste • Secuencia de fase del motor correcta • Verifique el control de freno • Verifique el mecanismo • Configure el número de polo del motor • Configure la retroalimentación correctamente
El motor oscila	• La ganancia es demasiado alta (controlador de velocidad) • Blindaje del cable de retroalimentación roto • AGND no está conectado	• Reduzca VL.KP (controlador de velocidad) • Reemplace el cable de retroalimentación • Una AGND con CNC-GND
La unidad informa el siguiente error	• Irms o Ipeak establecida demasiado baja • Se aplican los límites de corriente o velocidad • La rampa de acel./desacel. es demasiado larga	• Verifique el tamaño del motor/de la unidad • Verifique que IL.LIMITN/P,VL.LIMITN/P no limiten la unidad • Reduzca DRV.ACC/DRV.DEC
Sobrecalentamiento del motor	• El motor funciona por encima de su clasificación • La configuración actual del motor es incorrecta	• Verifique el tamaño del motor/de la unidad • Verifique que los valores de la corriente continua y la corriente máxima del motor estén configurados correctamente
Falta potencia en la unidad	• Kp (controlador de velocidad) demasiado baja • Ki (controlador de velocidad) demasiado baja • Filtros configurados demasiado altos	• Aumente VL.KP (controlador de velocidad) • Aumente VL.KI (controlador de velocidad) • Consulte la documentación para obtener información acerca de la reducción de filtrado (VL.AR*)

Problema	Causas posibles	Solución
La unidad funciona toscamente	• Kp (controlador de velocidad) demasiado alta • Ki (controlador de velocidad) demasiado alta • Filtros configurados demasiado bajos	• Reduzca VL.KP (controlador de velocidad) • Reduzca VL.KI (controlador de velocidad) • Consulte la documentación para obtener información acerca del aumento de filtrado (VL.AR*)
Durante la instalación, aparece un cuadro de diálogo que dice “Please wait while the installer finishes determining your disk space requirements” el cual nunca desaparece.	• Problema en el instalador de MSI. • No hay suficiente espacio en el disco duro	• Cancele la instalación. Vuelva a iniciar el instalador (es posible que deba intentar varias veces, el problema aparece al azar). • Asegúrese de tener espacio suficiente en el disco duro (~500 MB para permitir la actualización de Windows .NET si es necesario); si no tiene, libere un poco de espacio.

7 Русский

7.1 Общие сведения 160
7.1.1 Примечания к изданию в печатной версии 160
7.1.2 Используемые символы 161
7.1.3 Используемые сокращения 161
7.1.4 Используемые стандарты 162
7.2 Безопасность 163
7.2.1 Вы должны обратить на это внимание 163
7.2.2 Применение по назначению 165
7.2.3 Применение не по назначению 165
7.2.4 Транспортировка 166
7.2.5 Упаковка 166
7.2.6 Хранение 166
7.2.7 Техническое обслуживание и чистка 167
7.2.8 Демонтаж 167
7.2.9 Ремонт и утилизация 167
7.3 Комплект поставки 168
7.4 Техническое описание и данные 169
7.4.1 Цифровые сервоусилители серии AKD 169
7.4.2 Условия окружающей среды, вентиляция и монтажное положение 169
7.4.3 Технические характеристикиAKD-xzzz06 170
7.4.4 Технические характеристики AKD-xzzz07 171
7.4.5 Предохранители 172
7.4.6 Рекомендуемые моменты затяжки 172
7.4.7 Система безопасного останова (STO) 173
7.5 Механический монтаж 177
7.5.1 Важные указания 177
7.5.2 Руководство по механическому монтажу 177
7.6 Электрический монтаж 178
7.6.1 Важные указания 178
7.6.2 Руководство по электрическому монтажу 178
7.7 Ввод в эксплуатацию 179
7.7.1 Важные указания 179
7.7.2 Быстрый тест сервоусилителя 180
7.8 Устранение ошибок AKD 183

7.1 Общие сведения

AKD Safety Guide содержит важные сведения по безопасному монтажу и вводу в эксплуатацию цифровых сервоусилителей AKD B, P, M и T.

INFO

Полную информацию см. в инструкции по эксплуатации и в дополнительной документации Kollmorgen к устройствам серии AKD:

- ***Инструкция по эксплуатации*** (формат PDF): Содержит указания по монтажу и конфигурированию сервоусилителя.
- ***Руководство по принадлежностям*** (Формат PDF, англ.): Содержащее техническую информацию и чертежи комплектующих (кабели и тормозные резисторы). Существуют различные региональные версии данного руководства.
- ***CAN-BUS Communication*** (Формат PDF, англ.): Руководство, описывающее применение сервоусилителей в приложениях с протоколом CANopen.
- ***EtherCAT Communication*** (Формат PDF, англ.): Руководство, описывающее применение сервоусилителей в приложениях в стандарте EtherCAT.
- **Ethernet/IP Communication** (Формат PDF, англ.): Руководство, описывающее применение сервоусилителей в приложениях с Ethernet/IP.
- ***sercos® III Communication*** (Формат PDF, англ.): Руководство, описывающее применение сервоусилителей в приложениях с sercos® III .
- ***PROFINET RT Communication*** (Формат PDF, англ.): Руководство, описывающее применение сервоусилителей в приложениях с PROFINET RT.
- ***SynqNet Communikation*** (формат PDF, англ.): Описывает использование сервоусилителя в сетевых системах SynqNet.
- ***BASIC Programming Manual*** (формат PDF, англ.): Описывает программирование устройства AKD-T на языке BASIC.
- **Онлайн-справка *WorkBench*** (формат WebHelp, англ.): Описывает использование сервоусилителя в общих приложениях. Кроме того, здесь есть советы по оптимизации производительности системы с AKD. Онлайн-справка содержит *Parameter and Command Reference Guide* с информацией по параметрам и командам, которые используются для программирования AKD.
- ***Руководство пользователя*** (формат PDF, англ.): Содержит полную онлайн-справку WorkBench в формате PDF.

Эти документы вы найдете на DVD-диске в упаковке сервоусилителя. Все документы можно скачать с веб-сайта Kollmorgen по адресу www.kollmorgen.com.

7.1.1 Примечания к изданию в печатной версии

К каждому изделию прилагается печатное издание руководства. По экологическим соображениям этот документ отпечатан в формате DIN A5.

INFO

Если мелкий шрифт этого экземпляра вызывает проблемы при чтении, можно распечатать PDF-версию в формате DIN A4 (масштаб 1:1) и использовать ее. PDF-версия имеется на компакт-диске, прилагаемом к изделию.

7.1.2 Используемые символы

Symbol	Значение
ОПАСНО	Указывает на опасную ситуацию, которая приведет к смерти или тяжелым и неизлечимым травмам, если ее не предотвратить.
ВНИМАНИЕ	Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к смерти или тяжелым и неизлечимым травмам, если ее не предотвратить.
ОСТОРОЖНО	Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к легким травмам, если ее не предотвратить.
УКАЗАНИЕ	Не является условным обозначением, относящимся к обеспечению безопасности. Указывает на ситуацию, которая может привести к материальному ущербу, если ее не предотвратить.
INFO	Не является условным обозначением, относящимся к обеспечению безопасности. Данное условное обозначение указывает на важную информацию.
	Внимание! Опасность (прочие опасности). Характер опасности указывается в сопровождающем тексте предупреждения.
	Опасность поражения электрическим током.
	Осторожно. Горячая поверхность.
	Предупреждение о подвешенного груза.

7.1.3 Используемые сокращения

Сокращение	Значение
EC	Европейское сообщество
ЭМС	Электромагнитная совместимость
ПК	Персональный компьютер
PE	Защитное заземление
PFH	Вероятность отказа за час
PL	Performance Level
RBext	Внешний тормозной резистор
RBint	Внутренний тормозной резистор
УЗО	Устройство защитного отключения
SFF	Доля безопасных отказов
SIL	Safety Integrity Level
STO	Система надёжного останова (блокировка повторного запуска)
T_M	Срок службы
В пер.тока	Напряжение перем. тока
В пост.тока	Напряжение пост. тока

7.1.4 Используемые стандарты

Стандарт	Содержание
EN 4762	Винты с цилиндрической головкой с внутренним шестигранником
ISO 11898	Дорожно-транспортные средства – сеть контроллеров (CAN)
EN 12100	Безопасность машин: основные понятия, общие принципы конструирования
EN 13849	Элементы безопасности систем управления
EN 60085	Термический анализ и обозначение электрической изоляции
EN 60204	Безопасность и электрическое оснащение машин
EN 60364	Низковольтные электроустановки
EN 60439	Комбинации низковольтных приборов управления
EN 60529	Степени защиты корпуса (IP-код)
EN 60664	Согласование изоляции для электрических эксплуатационных материалов в низковольтных установках
EN 60721	Классификация условий окружающей среды
EN 61000	Электромагнитная совместимость (ЭМС)
EN 61131	Программируемые логические контроллеры
EN 61491	Электрическое оснащение промышленных машин – Последовательный канал передачи данных в реальном времени между устройствами управления и приводами.
EN 61508	Функциональная безопасность электрических / электронных / программируемых электронных систем безопасности
EN 61800	Системы электропривода с регулируемой частотой вращения
EN 62061	Функциональная безопасность электрических / электронных / программируемых электронных систем безопасности
ISO 82079	Составление руководств – структура, содержание и изложение
UL 840	Стандарт UL безопасного согласования изоляции
UL 508C	Стандарт UL оборудования для безопасного преобразования мощности

EN – Европейский стандарт
ISO – Международная организация по стандартизации
UL – Стандарт по технике безопасности

7.2 Безопасность

7.2.1 Вы должны обратить на это внимание

Необходимые специалисты

Работы по транспортировке, монтажу, вводу в эксплуатацию и ремонту должны проводиться только квалифицированными специалистами. Квалифицированными специалистами являются лица, знакомые с транспортировкой, установкой, монтажом, вводом в эксплуатацию и эксплуатацией сервоусилителей и обладающие соответствующей минимальной квалификацией:

- Транспортировка: только персоналом, обладающим знаниями по обращению с элементами, чувствительными к электростатическому воздействию
- Распаковка: только специалистами с электротехническим образованием
- Монтаж: только специалистами с электротехническим образованием.
- Ввод в эксплуатацию: только специалистами с обширными знаниями в области электротехники и приводной техники

Кроме того, специалисты должны знать и соблюдать стандарты IEC60364 / IEC60664, а также национальные правила техники безопасности.

Чтение документации

Перед монтажом и вводом в эксплуатацию прочитайте настоящую документацию. Неправильное обращение с сервоусилителем может стать причиной физического или материального ущерба. Эксплуатирующее предприятие должно проследить за тем, чтобы все лица, допущенные к работам на AKD, прочитали руководство и поняли его содержание, а также должно обеспечить соблюдение указаний по технике безопасности, изложенных в этом руководстве.

Проверка аппаратной части

Проверьте номер версии аппаратного обеспечения (см. заводскую табличку). Этот номер должен совпадать с данными на титульной странице данного руководства.

Соблюдение технических данных

Соблюдайте технические данные и указания по условиям подключения (заводская табличка и документация). В случае превышения допустимых значений напряжения или величин тока сервоусилители могут быть повреждены.

Выполнение анализа опасных ситуаций

Изготовитель машины должен выполнить для нее анализ опасных ситуаций и принять соответствующие меры, чтобы непредвиденные движения не могли привести к физическому или материальному ущербу. Анализ опасных ситуаций предъявляет дополнительные требования к специалистам.

Автоматический повторный пуск!

Привод может запускаться автоматически в зависимости от настройки параметров после включения сетевого напряжения, после провалов напряжения или других прерываний. Для персонала, работающего с машиной, существует опасность тяжелых или смертельных травм. Если параметр DRV.ENDEFAULT установлен на 1, разместите на машине предупреждающую табличку (Внимание: Автоматический пуск после включения!) и обеспечьте невозможность включения напряжения электросети, пока персонал находится в опасной зоне машины. Если вы используете защиту от пониженного напряжения, обратитесь к главе 7.5 EN 60204-1:2006.

Элементы, чувствительные к электростатическому воздействию

Сервоусилители включают в себя элементы, чувствительные к электростатическому воздействию, которые могут быть повреждены в результате неквалифицированного обращения. Перед прикосновением к сервоусилителю снимите со своего тела электростатический заряд. Избегайте контакта с электростатическими материалами (синтетическое волокно, синтетическая пленка и т.п.). Ставьте сервоусилитель на электропроводящее основание.

Горячая поверхность

Поверхности сервоусилителей могут сильно нагреваться во время работы. Температура радиатора может превышать 80°C. Опасность легких ожогов. Перед прикосновением проверьте температуру радиатора и подождите, пока она не опустится ниже 40 °C.

Заземление

Обеспечьте надлежащее заземление сервоусилителя PE-шиной в электрошкафу, служащей опорным потенциалом. Опасность поражения электрическим током. В отсутствие низкоомного заземления безопасность персонала не гарантируется. Существует опасность для жизни вследствие поражения электрическим током.

Высокие напряжения

Приборы создают высокое электрическое напряжение (до 900 В). Опасность поражения электрическим током! Не открывайте приборы во время эксплуатации и не прикасайтесь к ним. Во время эксплуатации держите все крышки и дверцы распределительных шкафов закрытыми.

Во время эксплуатации незащищенные части сервоусилителей, в соответствии со степенью их защиты, могут находиться под напряжением. После отключения сервоусилителя от питающего напряжения подождите не менее 7 минут, прежде чем прикасаться к токоведущим частям приборов (например, контактам) или отсоединять разъемы.

Конденсаторы сохраняют опасное напряжение до 7 минут после отключения электропитания. Для надежности измерьте напряжение шины постоянного тока и подождите, пока напряжение не опустится ниже 50 В.

Поэтому никогда не отсоединяйте электрические контакты сервоусилителя под напряжением. Существует риск образования электрической дуги, которая опасна возможностью травмирования (ожоги или потеря зрения) и повреждения контактов.

Усиленная изоляция

Установленные в двигателе термодатчики, тормоза и датчики обратной связи в отличие от системных компонентов с силовым питанием должны иметь усиленную изоляцию (согласно EN 61800-5-1), которая соответствует необходимому испытательному напряжению системы. Все компоненты Kollmorgen отвечают этим требованиям.

Запрещается вносить изменения в приборы

Не допускается внесение изменений в конструкцию сервоусилителя без разрешения изготовителя. В случае вскрытия прибора гарантия аннулируется.

7.2.2 Применение по назначению

Сервоусилители серии AKD предназначены исключительно для электропривода соответствующих синхронных серводвигателей с закрытым контуром регулирования вращающего момента, частоты вращения и/или положения.

Сервоусилители встраиваются в качестве компонентов в электрические установки или машины и должны эксплуатироваться только в качестве интегрированных компонентов этих машин и установок. Изготовитель машины, использующей сервоусилитель, должен выполнить для нее анализ опасных ситуаций и принять соответствующие меры, чтобы непредвиденные движения не могли привести к физическому или материальному ущербу. При монтаже в машинах или установках применение сервоусилителя запрещается до тех пор, пока не будет установлено соответствие машины/установки требованиям региональные руководящие принципы.

Распределительный шкаф и кабельная разводка

Сервоусилители разрешается эксплуатировать только в закрытых распределительных шкафах, предназначенных для установки в условиях, описанных в разделе (➜ # 169). Для поддержания в распределительном шкафу температуры ниже 40°C может потребоваться вентиляция или охлаждение.

Для монтажа электрической схемы используйте только медные кабели. Поперечное сечение проводников кабелей определяется согласно стандарту EN 60204 (в качестве варианта: для поперечных сечений AWG см. таблицу 310-16 NEC, столбец 75°C)

Электрическое питание

Усилители могут работать от 1- или 3-фазных промышленных электросетей.

AKD-x04807: При несимметрии напряжений сети >3% следует использовать сетевой дроссель (3L0,24-50-2).

Периодические повышенные напряжения между проводами внешних кабелей (L1, L2, L3) и корпусом сервоусилителя не должны превышать 1000 В (амплитуда). Согласно EN 61800 пики напряжения (< 50 мкс) между проводами внешних кабелей не должны превышать 1000 В. Пики напряжения (< 50 мкс) между проводами внешних кабелей и корпусом не должны превышать 2000 В. Меры по фильтрации электромагнитных помех AKD-xzzz06 должны быть приняты эксплуатирующей стороной.

Номинальное напряжение двигателей

Номинальное напряжение двигателей должно быть выше или как минимум равно величине обеспечиваемого сервоусилителем напряжения звена постоянного тока / √2.

Система Safe Torque Off (блокировки повторного запуска)

Перед использованием данной функции безопасности ознакомьтесь с разделом "Применение по назначению" главы "Система локировки повторного запуска (STO)" (➜ # 174). Подробное описание защитной функции STO см. в инструкции по эксплуатации AKD.

7.2.3 Применение не по назначению

Любое использование, отличное от описанного в главе "Применение по назначению", является использованием не по назначению и может привести к физическому или материальному ущербу. Запрещается применение сервоусилителей в машинах, не соответствующих действующим национальным директивам и стандартам. Также запрещается эксплуатация сервоусилителей при следующих окружающих условиях:

- во взрывоопасных зонах
- во внешней среде с едкими и/или электропроводящими кислотами, щелочами, маслами, парами и пылью
- на кораблях или установках в открытом море

7.2.4 Транспортировка

Транспортировка AKD осуществляется согласно EN 61800-2 следующим образом:

- AKD может транспортироваться только в перерабатываемой оригинальной упаковке и только квалифицированным персоналом. Избегайте сильных толчков.
- Максимальная высота штабеля :
  - AKD-x00306 до x00606: 8 коробок,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 до x02407: 6 коробок,
  - AKD-x04807: 3 коробок.
- Температура при транспортировке : от -25 до +70 °C, макс. колебание 20 градусов в час, класс 2K3.
- Влажность воздуха при транспортировке : относительная влажность до 95 % без образования конденсата, класс 2K3.

УКАЗАНИЕ

Сервоусилители включают в себя элементы, чувствительные к электростатическому воздействию, которые могут быть повреждены в результате неквалифицированного обращения. Перед прикосновением к сервоусилителю снимите со своего тела электростатический заряд. Избегайте контакта с электростатическими материалами (синтетическое волокно, синтетическая пленка и т.п.). Ставьте сервоусилитель на электропроводящее основание.

Если упаковка повреждена, проверьте прибор на наличие видимых повреждений. Проинформируйте транспортную компанию и изготовителя о любом повреждении упаковки или изделия.

7.2.5 Упаковка

Упаковка AKD состоит из перерабатываемого картона с прокладками и наклейки на внешней стороне упаковки.

Модель AKD	Размеры упаковки (мм) В x Ш x Г	Масса брутто AKD-B, -P, -T (кг)	Масса брутто AKD-M (кг)
AKD-x00306, -x00606	113 x 250 x 222	1,7	1,9
AKD-x01206	158 x 394 x 292	3,4	3,6
AKD-x02406	158 x 394 x 292	5	5,2
AKD-x00307, -x00607, -x01207	158 x 394 x 292	4,3	4,5
AKD-x02407	158 x 394 x 292	6,7	6,9
AKD-x04807	390 x 600 x 400	15,3	15,5

7.2.6 Хранение

Хранение AKD осуществляется согласно EN 61800-2 следующим образом:

- Только AKD в перерабатываемой оригинальной упаковке изготовителя.
- Максимальная высота штабеля :
  - AKD-x00306 до x00606: 8 коробок,
  - AKD-x01206, x02406, x00307 до x02407: 6 коробок,
  - AKD-x04807: 3 коробок.
- Температура хранении : от -25 до +55 °C, макс. колебание 20 градусов в час, класс 1K4.
- Влажность воздуха : относительная влажность 5-95 % без конденсации, класс 1K3.
- Длительность хранения на складе
  - менее одного года без ограничений,
  - более одного года: перед вводом сервоусилителя в эксплуатацию конденсаторы должны быть заряжены заново. Повторно формируя процедуры описаны в Kollmorgen Developer Network (Forming).

7.2.7 Техническое обслуживание и чистка

Сервоусилители не требуют техобслуживания. В случае вскрытия устройства гарантия теряет силу. Чистка прибора внутри может выполняться только изготовителем. Чистка сервоусилителя снаружи выполняется так:

- Корпус: очистка изопропанолом или аналогичным средством.
- Защитная решетка вентилятора: очистка сухой кисточкой.

УКАЗАНИЕ Не погружайте сервоусилитель в жидкость и не опрыскивайте его.

7.2.8 Демонтаж

При демонтаже сервоусилителя действуйте следующим образом:

1. Выключите главный выключатель распределительного шкафа и отсоедините предохранители электропитания системы.

ВНИМАНИЕ

Опасное напряжение на контактах может оставаться до семи минут после отключения питания от электросети. Опасность поражения электрическим током! После отключения сервоусилителя от питающего напряжения подождите не менее 7 минут, прежде чем прикасаться к токове- дущим частям приборов (например, контактам) или отсоединять разъемы. Для надежности измерьте напряжение шины постоянного тока и подождите, пока напряжение не опустится ниже 50 В.

2. Отсоедините все штекерные разъемы. Последним отсоедините провод заземления.
3. Проверьте температуру.

ОСТОРОЖНО

Во время работы температура радиатора может превышать 80 °C. Опасность легких ожогов. Перед прикосновением проверьте темпер. радиатора и подождите, пока она не опустится ниже 40 °C.

4. Выкрутите крепежные болты сервоусилителя.

7.2.9 Ремонт и утилизация

Ремонт сервоусилителя может выполняться только изготовителем, в случае вскрытия прибора гарантия теряет силу. Демонтируйте сервоусилитель как описано в разделе (➜ # 167) и отправьте его в оригинальной упаковке изготовителю (см. следующую таблицу). Согласно директивам WEEE-2002/96/EG и аналогичным изготовитель принимает старое оборудование для надлежащей утилизации. Транспортные расходы несет отправитель. Отправляйте приборы на адреса изготовителя, указанные в следующей таблице.

США	Европа
Kollmorgen 201 West Rock Road Radford, VA 24141	KOLLMORGEN Europe GmbH Pempelfurtstr. 1 D-40880 Ratingen

7.3 Комплект поставки

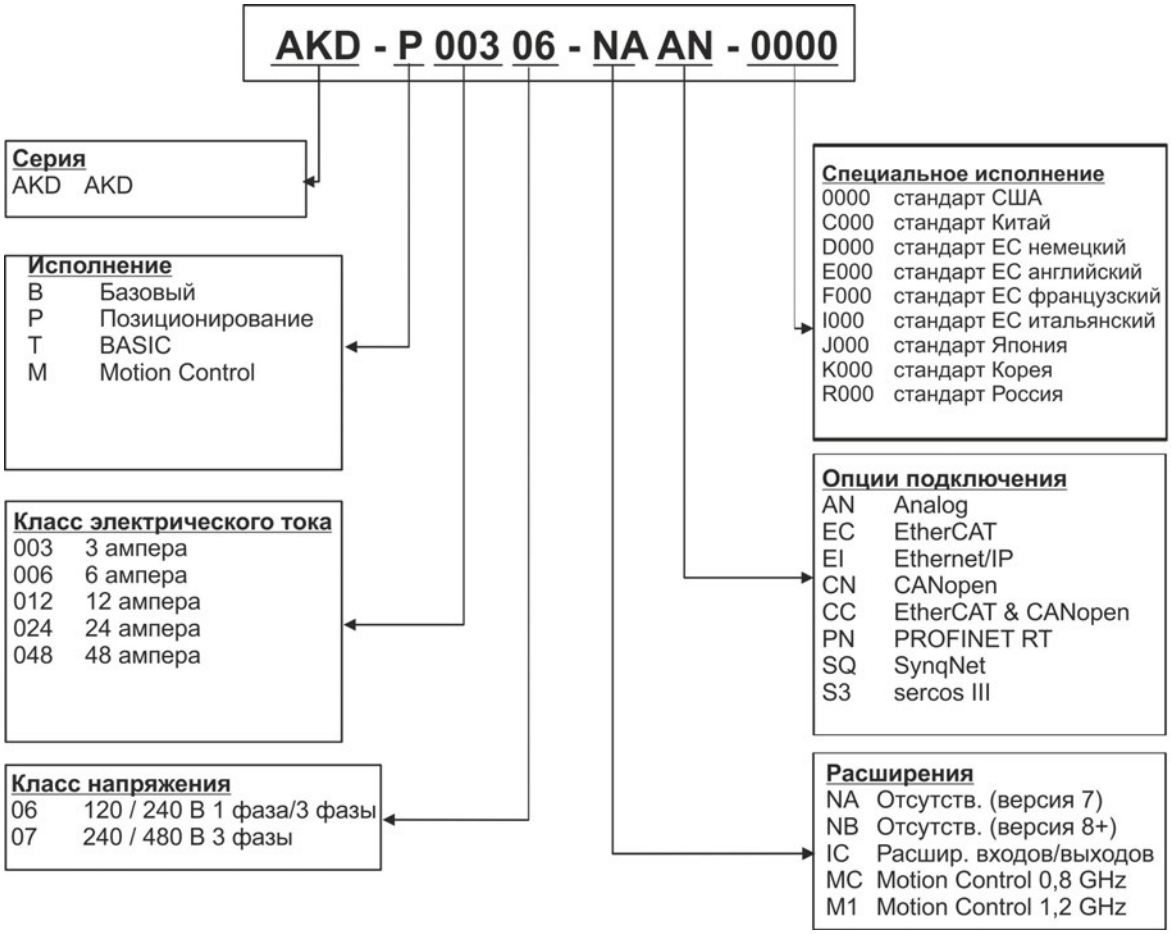
При поставке сервоусилителя серии AKD в комплект поставки входят следующие компоненты:

- Сервоусилитель AKD.
- Печатный экземпляр *AKDSafety Guide*.
- DVD с *Руководство по эксплуатации*, с дистрибутивом ПО WorkBench и всей документацией по изделию в электронном виде.
- Ответная часть X1, X2, X3, X4, X7, X8, X14, X15, X16, X21, X22, X23, X24, X35, X36 (при необходимости).
- Плата заземления, для AKD типа напряжений 07, для типа напряжений 06 только для стран Европы.

INFO Ответные части SubD и RJ45 не входят в комплект поставки.

Код сервоусилителя

Используйте условное обозначение для идентификации оборудования, но не для процесса заказа, поскольку не все комбинации характеристик технически возможны.



Специальное исполнение: кодируются нестандартные требования клиентов и версия языка печатного материала для стран ЕС.

7.4 Техническое описание и данные

7.4.1 Цифровые сервоусилители серии AKD

Для заказа доступны следующие исполнения AKD

Краткое обозн.	Описание	Подключение
AKD-B***	Усилитель в базовом исполнении управляется аналоговыми уставками момента и ускорения (электронный редуктор).	Аналоговое, SynqNet
AKD-P**	Исполнение P (позиционирование) расширяет возможности базового следущими функциями: задание циклов перемещения, обработка входов/выходов, введение задержек по времени, изменение переменных.	Аналоговое,CANopen, EtherCAT, PROFINET RT, Ethernet/IP, sercos® III
AKD-M***	Motion Controller PDMM/EtherCAT мастер, управляет до 8 сервоосей. Программирование на любом из пяти языков EN 61131, PLC Open и Pipes Network. Это исполнение называется AKD PDMM.	EtherCAT
AKD-T***	Это исполнение дополняет возможности базового усилителя простым программированием в структурированном тексте (аналогично Basic) Это исполнение называется AKD BASIC.	Аналоговое

Платы расширения

Платы расширения влияют на ширину устройства.

- IC: дополнительные цифровые входы/выходы.
- MC/M1: Motion Controller с дополнительными цифровыми входами/выходами. Расширяет возможности AKD до AKD PDMM (код: AKD-M) мастер, управляющий и синхронизирующий многоосевые системы.

7.4.2 Условия окружающей среды, вентиляция и монтажное положение

Хранение	и Транспортировка (➜ # 166)
Температура окружающей среды при эксплуатации	от 0 до +40 °C в номинальном режиме работы от +40 до +55 °C со снижением номинального тока на 4 %/градус
Влажность воздуха при эксплуатации	относительная влажность воздуха 5-85 % без образования конденсата, класс 3K3.
Рабочая высота	До 1000 м над уровнем моря без ограничений 1000-2500 м над уровнем моря с уменьшением тока на 1,5 %/100 м
Степень загрязнения	Степень загрязнения 2 согласно EN 60664-1
Вибрация	Класс 3M1 согласно EN 60721-3-3
Степень защиты корпуса	IP 20 согласно EN 60529
Монтажное положение	вертикальное
Вентиляция	Встроенный вентилятор за исключением AKD-x00306
УКАЗАНИЕ	Повышенная температура в распределительном шкафу приводит к отключению сервоусилителя. Обеспечьте достаточную принудительную вентиляцию в распределительном шкафу.

7.4.3 Технические характеристикиAKD-xzzz06

Электрические характеристики	Ед измер.	AKD-x00306	AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406
Номинальное напряжение питания	В	3 x 120 V до 240 V ±10% 1 x 120 V до 240 V ±10%			3 x 240 V ±10%
Частота сети	Гц	50-400 Гц ±5 % или постоянный ток			
Номинальная входная мощность для режима S1	кВА	1,2	2,38	3,82	7,6
Номинальный входной ток					
при 1 x 120 V	A	5,0	9,9	12	-
при 1 x 240 V	A	5,0	9,9	12	-
при 3 x 120 V	A	2,3	4,6	9,2	-
при 3 x 240 V	A	2,3	4,6	9,2	18,3
Допустимая частота включения/выключения	1/ч	30			
Макс. пусковой ток	A	10	10	10	20
Номинальное напряжение звена постоянного тока (задержка включения шины 3 ф. 1 с)	В=	170 до 340			
Тормозной транзистор					
Пиковая мощность торможения	кВА	0,77	1,5	3	6
Внешний тормозной резистор	Ом	33	33	15	8
Номинальный выходной ток, эффективное значение (± 3 %), однофазный или трехфазный					
при 120 V	A	3	6	12	-
при 240 V	A	3	6	12	24
Пиковый выходной ток (5 с, ± 3 %)	A	9	18	30	48
Номинальная выходная мощность при Номинальный входной ток					
при 1 x 120 V	ВА	312,5	625	1250	-
при 1 x 240 V	ВА	625	1250	2500	-
при 3 x 120 V	ВА	312,5	625	1250	-
при 3 x 240 V	ВА	625	1250	2500	5000
Пиковая выходная мощность (1 с)					
при 1 x 120 V	кВА	0,937	1,875	3,125	-
при 1 x 240 V	кВА	1,875	3,750	6,250	-
при 3 x 120 V	кВА	0,937	1,875	3,125	-
при 3 x 240 V	кВА	1,875	3,750	6,250	10
Уровень шума (вентилятор на минимальной/ максимальной частоте вращения)	дБ(A)	-	33/39	37/43	41/56
Механические характеристики					
Масса (Ширина Стандартный)	кг	1,1	1,1	2	3,7
Масса (Ширина увеличена*)	кг	1,3	1,3	2,2	4
Высота	мм	siehe (➜ # 186)			

*= увеличенная ширина: устройства AKD со встроенным дополнительным модулем IC, MC или M1. Подробные технические данные см. в *Инструкции по эксплуатации*.

7.4.4 Технические характеристики AKD-xzzz07

Электрические характеристики	Ед измер.	AKD-x00307	AKD-x00607	AKD-x01207	AKD-x02407	AKD-x04807
Номинальное напряжение питания	В	3 x 240 V до 480 V ±10%				
Частота сети	Гц	50-400 Гц ±5 % или постоянный ток				
Номинальная входная мощность для режима S1	кВА	2,24	4,49	7,65	15,2	40,9
Номинальный входной ток						
при 3 x 240 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
при 3 x 400 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
при 3 x 480 V	A	2,7	5,4	9,2	18,3	49,3
Допустимая частота включения/выключения	1/ч	30				
Макс. пусковой ток	A	10	10	10	20	5
Номинальное напряжение звена постоянного тока (задержка включения шины 3 ф. 1 с)	В=	340 до 680				
Тормозной транзистор						
Пиковая мощность торможения	кВА	1,5	3	6	12	12
Внешний тормозной резистор	Ом	33	33	33	23	10
Номинальный (длительный) выходной ток, эффективное значение (± 3 %)						
при 240 V	A	3	6	12	24	48
при 400 V	A	3	6	12	24	48
при 480 V	A	3	6	12	24	48
Пиковый выходной ток (5 с, ± 3 %)	A	9	18	30	48	96
Номинальная выходная мощность при Номинальный входной ток						
при 3 x 240 V	кВА	0,6	1,25	2,5	5	10
при 3 x 400 V	кВА	1	2	4,2	8,3	16,6
при 3 x 480 V	кВА	1,2	2,5	5	10	20
Пиковая выходная мощность (1 с)						
при 3 x 240 V	кВА	1,8	3,75	6,25	10	20
при 3 x 400 V	кВА	3	6,75	10,4	16,7	33
при 3 x 480 V	кВА	3,6	7,5	12,5	20	40
Уровень шума (вентилятор на минимальной/ максимальной частоте вращения)	дБ(A)	34/43	34/43	44/52	48/58	48/72
Механические характеристики						
Масса (Ширина Стандартный)	кг	2,7	2,7	2,7	5,3	11,7
Масса (Ширина увеличена*)	кг	2,9	2,9	2,9	5,5	11,9
Высота	мм	(➜ # 186)				

*= увеличенная ширина: устройства AKD со встроенным дополнительным модулем IC, MC или M1. Подробные технические данные см. в *Инструкции по эксплуатации*.

7.4.5 Предохранители

Предохранители США: Класс J, 600 В перем. тока 200 кА, с задержкой срабатывания. Предохранитель должен иметь допуск UL и CSA.
Предохранители ЕС: Типы gS или gG, 400 В/500 В, с задержкой срабатывания.
Держатели предохранителей: В комбинации со стандартными блоками предохранителей согласно EN 60529 должны применяться безопасные при касании держатели предохранителей.

7.4.5.1 Предохранители для силового электропитания

Модель сервоусилителя	Макс. номинальный ток (с задержкой срабатывания)	Пример: класс J Bussmann	Пример: класс J Ferraz Shawmut
AKD-x00306	10A	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x00606	15A	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x01206	15A	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02406	30A	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x00307	6A	LPJ6SP/DFJ6	AJT6/HSJ6
AKD-x00607	10A	LPJ10SP/DFJ10	AJT10/HSJ10
AKD-x01207	15A	LPJ15SP/DFJ15	AJT15/HSJ15
AKD-x02407	30A	LPJ30SP/DFJ30	AJT30/HSJ30
AKD-x04807	60A	LPJ60SP/DFJ60	AJT60/HSJ60

7.4.5.2 Предохранитель для электропитания 24 В

Модель сервоусилителя	Макс. номинальный ток (с задержкой срабатывания)	Пример: класс J Bussmann	Пример: класс J Ferraz Shawmut
все AKD	8A	LPJ8SP/DFJ8	AJT8

7.4.5.3 Предохранитель для внешнего тормозного резистора

Модель сервоусилителя	Номинальный тоg@240V	Номинальный ток@480V	UL Пример:	CE Пример:
AKD-x003...012	10A	40A	Bussmann FWP-xxA14F	Siba 110...400V: gRL (gS) 400...480V: aR
AKD-x024	15A	50A		
AKD-x048	-	Fritzlen DC Powerswitch FPS		

7.4.6 Рекомендуемые моменты затяжки

Разъемы (Значения в Нм)	Момент затяжки/Нм (in-lbs (➜ # 209))			
	AKD-x00306, AKD-x00606	AKD-x01206	AKD-x02406, AKD -x00307 ... AKD-x0240	AKD-x04807
X2	0,5 ... 0,6	0,7 ... 0,8	0,7 ... 0,8	1,7 ... 1,8
X3	0,5 ... 0,6	0,5 ... 0,6	0,7 ... 0,8	1,7 ... 1,8
X4	-	-	0,7 ... 0,8	1,7 ... 1,8
X1, X7, X8, X21, X22, X23, X24, X35, X36	0,2 ... 0,25	0,2 ... 0,25	0,2 ... 0,25	0,2 ... 0,25
X14	-	-	-	1,7 ... 1,8
X15, X16	-	-	-	0,2 ... 0,25
PE-блок	1,7	1,7	1,7	1,7

Значения в in-lbf (➜ # 209).

7.4.7 Система безопасного останова (STO)

Схемная концепция была проверена и прошла сертификацию. Таким образом, схемная концепция функции безопасности "Система блокировки повторного запуска" в сервоусилителях этой серии выполняет требования SIL 2 согл. EN 61800-5-2 и PLd, KAT 3 согл. EN 13849-1. Устройства AKD-x04807 отвечают требованиям SIL3/PLe, если используются оба входа STO-Enable и соответствующие сигналы статуса STO.

- **AKD-x003 ... AKD-x024:** Дополнительный цифровой вход (STO) отпирает силовой выходной каскад усилителя, пока на этом входе имеется напряжение 24 В.
- **AKD-x048:** Два дополнительных цифровых входа (STO-Enable1 и 2) разблокируют силовой выходной каскад усилителя, если на эти входы подаётся сигнал 24 В.

При размыкании входа STO на двигатель не подается напряжения. Привод не создает вращающего момента и постепенно замедляет вращение до полной остановки.

7.4.7.1 Указания по технике безопасности

ВНИМАНИЕ

При отсутствии надежной блокировки нагрузки возможны тяжелые травмы персонала. Если груз не заблокирован надежным образом, это может привести к тяжелым травмам. Сервоусилители с подвешенными грузами требуют дополнительной механической блокировки (например, стопорный тормоз двигателя). Сервоусилитель может не удержать нагрузку, если будет активирована STO-функция.

ОСТОРОЖНО

Функция STO не обеспечивает электрического разъединения с выходом напряжения. Опасность удара током и электротравмы. Если необходим доступ к клеммам двигателя, то сервоусилитель должен быть отсоединен от напряжения сети. Учитывайте время разряда звена постоянного тока.

ОСТОРОЖНО

В случае особого двойного отказа в течение очень короткого времени может произойти перемещение на угол до 120° (электрический). Этот эффект возможен только при условии, что преобразователь работает в режиме STO.

УКАЗАНИЕ Если функция STO автоматически активируется одноканальной системой управления, то выход управления должен контролироваться на отсутствие сбоев. Такой контроль должен предупредить непредусмотренную активацию функции STO при сбоях системы управления. Одноканальная система управления не распознает такое ошибочное включение.

УКАЗАНИЕ Выполнение контролируемого торможения сервоусилителя невозможно, если выключена деблокировка STO. Если контролируемое торможение требуется до применения функции STO, то сервоусилитель должен быть заторможен и вход STO отключен от напряжения +24 В с задержкой времени.

УКАЗАНИЕ При контролируемом торможении привода обязательно соблюдение следующей функциональной последовательности:

1. Регулируемое торможение привода (уставка частоты вращения = 0 В)
2. Блокировка сервопривода при частоте вращения=0об/мин(Enable=0В)
3. При висящем грузе дополнительная механическая блокировка привода
4. Активация STO

7.4.7.2 Применение по назначению

Система блокировки повторного запуска STO предназначена исключительно для обеспечения безопасной для персонала блокировки привода от повторного запуска. Для обеспечения безопасности персонала схема цепи безопасности должна соответствовать требованиям по безопасности, изложенным в стандартах EN 60204, EN 12100 и EN 13849-1.

7.4.7.3 Применение не по назначению

Систему блокировки запуска STO запрещается использовать, если сервоусилитель должен быть остановлен по следующим причинам:

- Работы по очистке, техобслуживанию и ремонту, длительные перерывы в работе. В этих случаях персонал должен целиком обесточить установку и заблокировать ее (выключатель силового питания).
- Ситуации аварийного выключения. В ситуации аварийного выключения отключается сетевой контактор (кнопка аварийного выключения).

7.4.7.4 Технические данные STO, AKD-x003 ... AKD-x024

Параметры безопасности

Модуль	Режим работы	EN 13849-1	EN 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Годы]	SFF[%]
STO	одноканальный	PL d, Cat. 3	SIL 2	0	20	100

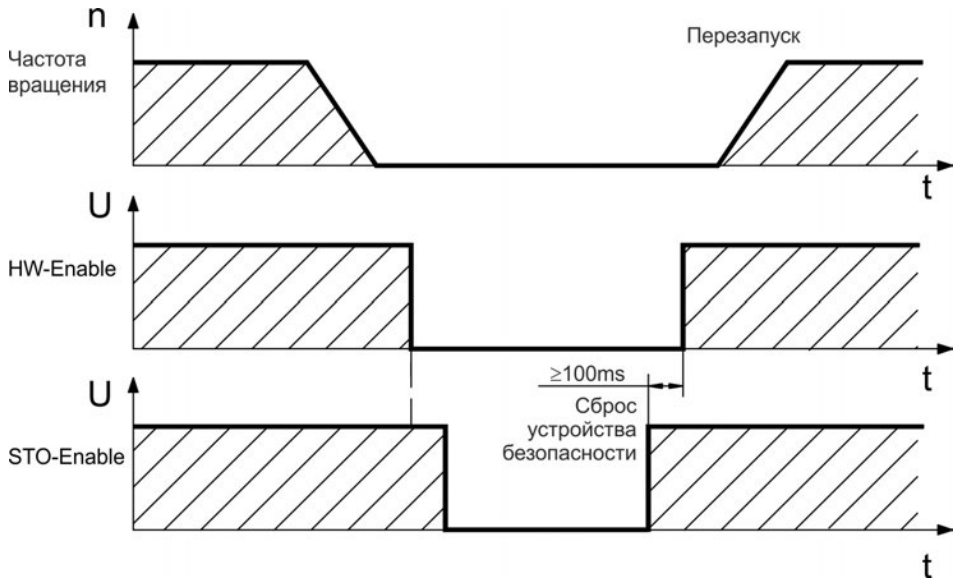
Подключения

Контакт	Сигнал	Описание
1	+24	Вспомогательное питание +24 В пост. тока
2	GND	Масса для напряжения 24 В
3	STO	STO Enable (Safe Torque Off)

Сигнальная диаграмма

Следующая диаграмма показывает применение STO-функции для безопасного останова и бесперебойной эксплуатации сервоусилителя.

1. Контролируемое торможение сервоусилителя (уставка частоты вращения = 0 В).
2. Деактивация сервоусилителя при частоте вращения = 0 об/мин (Enable = 0 В).
3. Активация STO-функции (STO = 0 В)



7.4.7.5 Технические данные STO, AKD-x048

Параметры безопасности

Модуль	Режим работы	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Годы]	SFF [%]
STO	одноканальный	PL d, CAT 2	SIL 2	1.88E-07	20	89
STO	двухканальный	PL d, CAT 3	SIL 2	5.64E-09	20	87
STO	двухканальный с периодическим тестированием	PL e, CAT 4	SIL 3	5.64E-09	20	87

Подключения

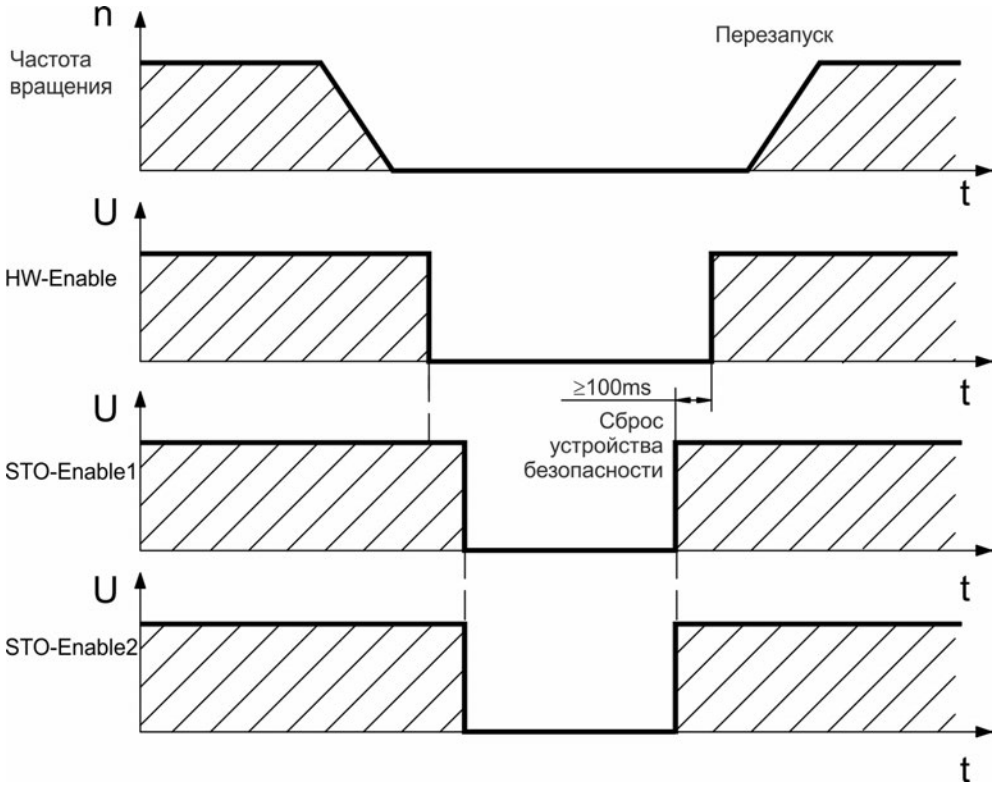
Контакт	Описание	Контакт	Описание
1	Вспомогательное питание +24 В пост. тока	5	STO-Status 1
2	24V GND	6	STO-Enable 1
3	Вспомогательное питание STO +24 В пост. тока	7	STO-Status 2
4	STO GND	8	STO-Enable 2

Для одноканального режима работы STO соедините контакты 6 и 8 и контакты 5 и 7.

Сигнальная диаграмма

Следующая диаграмма показывает применение STO-функции для безопасного останова и бесперебойной эксплуатации сервоусилителя.

1. Контролируемое торможение сервоусилителя (уставка частоты вращения = 0 В).
2. Деактивация сервоусилителя при частоте вращения = 0 об/мин (Enable = 0 В).
3. Активация STO-функции (STO-Enable 1 и STO-Enable 2 = 0 В)



7.4.7.6 Функциональный тест

Одноканальное/Двухканальное SIL CL2 / PLd

УКАЗАНИЕ

При первом вводе в эксплуатацию и после каждой неисправности в разводке сервоусилителя или после замены одного или нескольких компонентов ходового механизма необходимо проверять функцию блокировки повторного запуска.

1-й метод, сервоусилитель остается разблокированным	2-й метод, сервоусилитель заблокирован
1. Выполнить останов сервоусилителя с уставкой 0 В, оставить сервоусилитель разблокированным. **ОПАСНОСТЬ: Не входить в опасную зону!** 2. Активировать функцию STO, открыванием, например, защитной дверцы (X1/3=0B). 3. Реле ошибок отпускается, сетевой контактор размыкается и сервоусилитель показывает ошибку F602.	1. Выполнить останов всех сервоусилителей с уставкой 0 В, деактивируйте сервоусилители. 2. Активировать функцию STO, открыванием, например, защитной дверцы (X1/3=0B). 3. Сервоусилитель показывает предупреждение n602.

Двухканальное SIL CL3 / PLe

УКАЗАНИЕ

Для достижения категории безопасности PLe или SIL CL3 необходимо, чтобы периодически производилась проверка надежности переключения устройства блокировки импульсов путем анализа сигнала обратной связи системой управления с устройством безопасности:

- При запуске установки.
- При повторном запуске после срабатывания защитного устройства.
- Как минимум через каждые 8 часов оператором.

Входы STO-ENABLE1 и STO-ENABLE2 включаются в соответствии с установленной для тестирования очередностью. Состояние переключения импульсного ингибитора сообщается и проанализированы с целью достижения достаточного диагностический охват по положению STO выходов AKD:

- Диагностика с внешним не безопасным контроллером, тест с динамической последовательностью:
  - цикл тестирования: при каждом пуске устройства, не реже одного раза в день.
  - диагностическое покрытие: 60 %
- Диагностика с внешним безопасным контроллером, тест с динамической последовательностью.
  - цикл тестирования: при каждом пуске устройства, не реже одного раза в день.
  - диагностическое покрытие: 90 %

Описание порядка проверки см. в инструкции по эксплуатаци

7.5 Механический монтаж

INFO Размеры см.(➜ # 1). Габаритные и сборочные чертежи см. в *Инструкции по эксплуатации.*

7.5.1 Важные указания

ОСТОРОЖНО

Если сервоусилитель (или двигатель) с точки зрения электромагнитной совместимости заземлен неправильно, имеется опасность удара электрическим током. Не используйте покрытые лаком (непроводящие) монтажные панели.

УКАЗАНИЕ Защищайте сервоусилители от недопустимых нагрузок. В частности, запрещается изгибать конструктивные элементы и/или изменять изоляционные зазоры. Избегайте прикосновения к электронным элементам и контактам.

УКАЗАНИЕ При перегреве сервоусилитель автоматически отключается. Обеспечьте достаточный приток очищенного воздуха снизу в распределительном шкафу или используйте теплообменник.

УКАЗАНИЕ Не устанавливайте непосредственно около сервоусилителя компоненты, создающие магнитные поля. Сильные магнитные поля могут повлиять непосредственно на внутренние компоненты. Устанавливайте приборы, создающие магнитные поля, на некотором расстоянии от сервоусилителей и/или экранируйте магнитные поля.

7.5.2 Руководство по механическому монтажу

Для монтажа AKDнеобходимы (как минимум) следующие инструменты; для специальных установок возможно потребуются и другие инструменты:

- Винты M4 с цилиндрической головкой с внутренним шестигранником (EN 4762)
- Торцовый шестигранный ключ 3 мм м Т-образной ручкой
- Отвёртка под крестообразный шлиц №2
- Маленькая отвертка

Размеры и положения быть в зависимости от отверстия установки вариант привода.

Смонтируйте сервоусилитель следующим образом:

1. Подготовьте место установки.
   Смонтируйте сервоусилитель в закрытом распределительном шкафу (➜ # 169). Место монтажа должно быть свободно от проводящих и коррозионно-активных веществ. Положение монтажа в распределительном шкафу см. *Инструкцию по эксплуатации*.
2. Проверьте вентиляцию.
   Обеспечьте беспрепятственную вентиляцию сервоусилителя и проследите за допустимой температурой окружающей среды, (➜ # 169). Обеспечьте наличие необходимого свободного пространства над сервоусилителем и под ним.
3. Проверьте систему охлаждения.
   При использовании в распределительном шкафу системы охлаждения размещайте ее так, чтобы конденсат не капал на сервоусилитель или другие периферийные устройства.
4. Смонтируйте усилитель.
   Установите сервоусилитель и блок питания друг около друга на проводящей заземленной монтажной плате в распределительном шкафу.
5. Заземлите усилитель.
   Экранирование и заземление согласно требованиям электромагнитной совместимости см. *Инструкцию по эксплуатации*. Заземлите монтажную плату, корпус двигателя и вывод CNC-GND системы управления.

7.6 Электрический монтаж

INFO Обзор разъёмов см. (➜ # 187).Схемы подключения см. в *Инструкции по эксплуатации*.

7.6.1 Важные указания

ОПАСНО

Никогда не отсоединяйте электрические соединения сервоусилителя под напряжением. При неблагоприятных обстоятельствах могут возникать электрические дуги, приводящие к травмам и повреждениям контактов. После отключения сервоусилителя от питающего напряжения подождите не менее 7 минут, прежде чем прикасаться к токоведущим частям приборов (например, контактам) или отсоединять разъемы. Измерьте для безопасности напряжение звена постоянного тока и подождите, пока напряжение не опустится ниже 50 В. Управляющие и силовые контакты могут находиться под напряжением, даже если двигатель не вращается.

УКАЗАНИЕ Причинами повреждений сервоусилителя могут быть неправильное напряжение сети питания, неподходящий тип двигателя или неправильные проводные соединения. Проверьте соответствие сервоусилителя и двигателя. Сравните номинальное напряжение и номинальный ток устройств. Проводной монтаж выполняйте по схеме подключения в Инструкции по эксплуатации.

УКАЗАНИЕ Предохранители с завышенным номиналом тока срабатывания представляет опасность для кабелей и приборов. Защита питающей сети перем. тока и питания напряжением 24 В обеспечивается пользователем, рекомендуемые параметры (➜ # 172). Указания по автоматам защитного отключения (RCD) см. *Инструкцию по эксплуатации*.

УКАЗАНИЕ Для избежания критических ситуаций состояние сервоусилителя должно контролироваться системой управления. Подключайте контакт ОШИБКИ в схеме аварийного останова установки последовательно. Схема аварийного останова должна активировать сетевой контактор.

УКАЗАНИЕ Монтаж усилителя должны выполнять только квалифицированные специалисты по электротехнике. Зеленые провода с желтыми полосками можно использовать только для подключения защитного заземления (PE).

INFO Для изменения настроек сервоусилителя можно использовать программу установки. Любые другие изменения означают потерю гарантии..

7.6.2 Руководство по электрическому монтажу

Смонтируйте систему электропривода следующим образом:

1. Выбирайте кабели согласно EN 60204.
2. Смонтируйте экранирование и заземлите сервоусилитель. Экранирование и заземление согласно требованиям электромагнитной совместимости см. *Инструкцию по эксплуатации*. Заземлите монтажную панель, корпус двигателя и вывод CNC-GND системы управления.
3. Подсоедините усилитель и разъёмы.
   - Соблюдайте "Рекомендации по подавлению помех": см. *Инстр. по эксплуат.*.
   - Проводной монтаж выполняйте по схемам подключения в *Инстр. по эксплуат.*.
4. Проверьте проводной монтаж, используя схемы подключения в *Инстр. по эксплуат.*.

7.7 Ввод в эксплуатацию

INFO Подробные сведения см. в *Инструкции по эксплуатации*.

7.7.1 Важные указания

INFO Перед вводом в эксплуатацию изготовитель машины должен выполнить для нее анализ опасных ситуаций и принять соответствующие меры, чтобы непредвиденные движения не могли привести к физическому или материальному ущербу. Тестирование и конфигурирование сервоусилителя разрешается только специалистам с глубокими знаниями в области электротехники и электропривода.

ОПАСНО

Прибор создает потенциально опасные для жизни напряжения до 900 В. Опасность поражения электрическим током! Проверьте, все ли находящиеся под напряжением соединительные детали надежно защищены от прикосновений. Никогда не отсоединяйте электрические соединения от сервоусилителя под напряжением. Конденсаторы сохраняют опасное напряжение до 7 минут после отключения электропитания. Измерьте для безопасности напряжение звена постоянного тока и подождите, пока напряжение не опустится ниже 50 В.

ВНИМАНИЕ

Привод может запускаться автоматически в зависимости от настройки параметров после включения сетевого напряжения, после провалов напряжения или других прерываний. Для персонала, работающего с машиной, существует опасность тяжелых или смертельных травм. Если параметр DRV.ENDEFAULT установлен на 1, разместите на машине предупреждающую табличку (Внимание: Автоматический пуск после включения!) и обеспечьте невозможность включения напряжения электросети, пока персонал находится в опасной зоне машины.

ОСТОРОЖНО

Во время работы температура радиатора может превышать 80°C. Опасность легких ожогов. Проверяйте (измеряйте) температуру радиатора перед работой с усилителем. Дождитесь охлаждения сервоусилителя до 40 °C, прежде чем его касаться.

УКАЗАНИЕ Если сервоусилитель хранился на складе более года, необходимо отформовать конденсаторы звена постоянного тока для уменьшения тока утечки. Повторно формируя процедуры описаны в Kollmorgen Developer Network (Forming).

INFO Дальнейшая информация по конфигурированию устройства:

- Параметры и поведение контура регулирования описаны в онлайн-справке программы установки WorkBench.
- Конфигурирование плат расширения описывается в соответствующем руководстве на диске DVD.
- Kollmorgen предлагает по запросу курсы обучения.

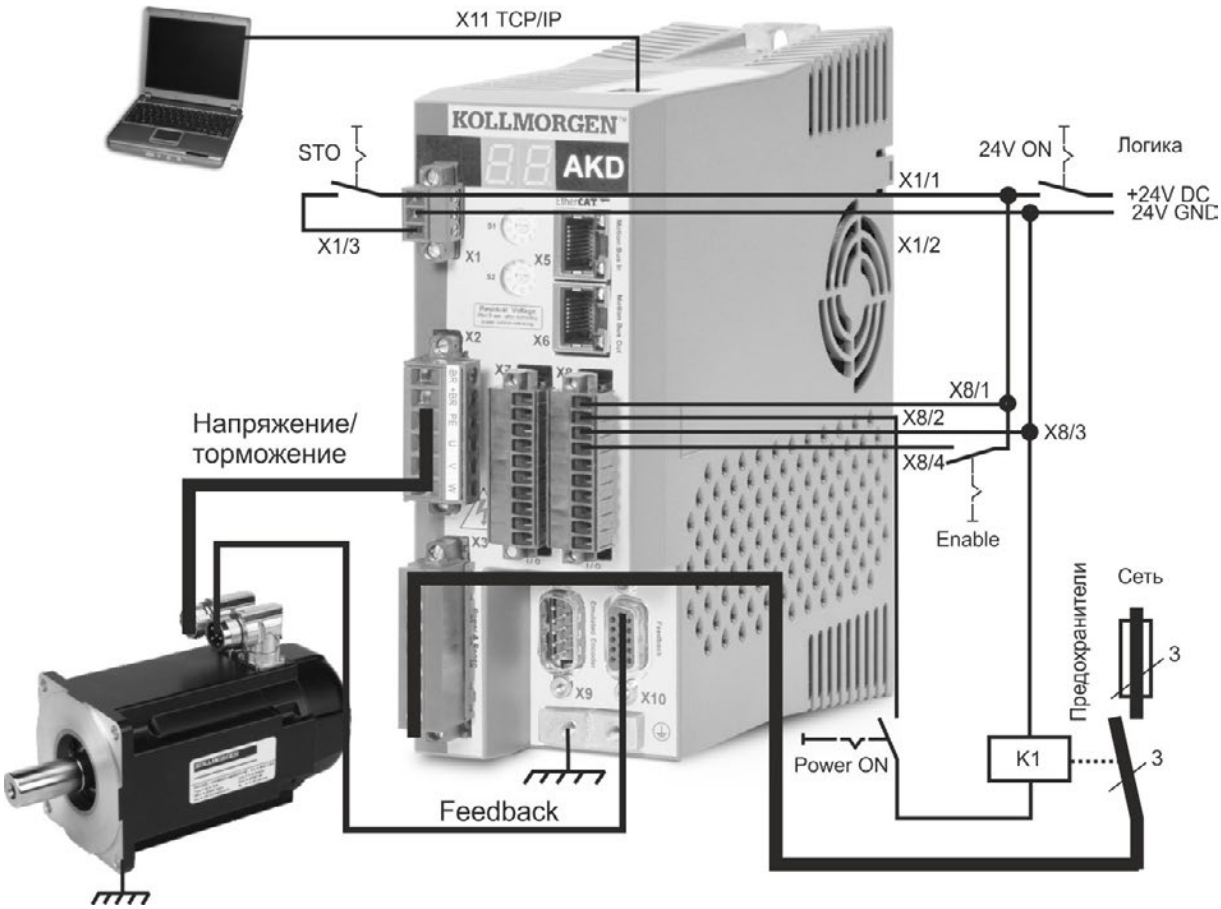
7.7.2 Быстрый тест сервоусилителя

7.7.2.1 Распаковка, монтаж и кабельная разводка сервоусилителя AKD

- Извлеките сервоусилитель и комплектующие из упаковки. Соблюдайте приведенные в документации указания по технике безопасности.
- Смонтируйте сервоусилитель
- Выполните электрический монтаж сервоусилителяили в минимальном объеме для быстрого тестирования как описано ниже.
- Вам потребуется следующая информация о компонентах усилителя:
  - Номинальное напряжение питания
  - Тип двигателя (параметры двигателя, если двигатель не указан в базе данных двигателей)
  - Встроенное в двигатель устройство обратной связи (тип, полюса / провода / протокол)
  - Момент инерции нагрузки

7.7.2.2 Минимальный монтаж для тестирования сервоусилителя без нагрузки

УКАЗАНИЕ Данная схема служит только для пояснения и не соответствует требованиям по ЭМС, безопасности и работоспособности при выполнении вашей задачи. Проводной монтаж у всех вариантов AKD выполняется аналогичным образом. Подробные сведения по подключению см. в Инструкции по эксплуатации. Ниже показан пример для варианта AKD-x00306.



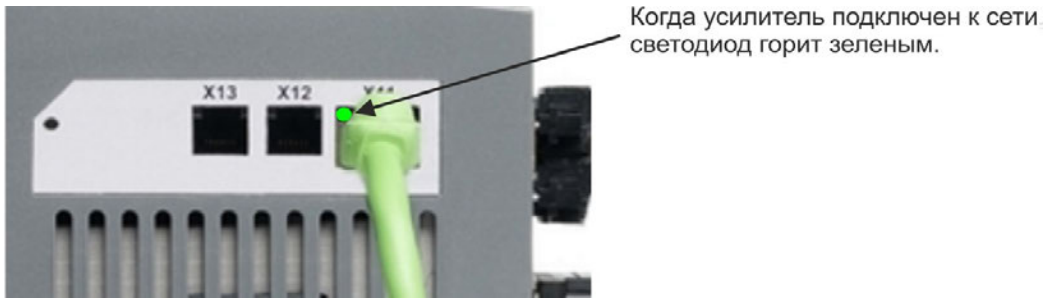
При AKD прямом соединении с ПК мы рекомендуем использовать статическую IP-адресацию (не равно 00).

7.7.2.3 Проверка соединений

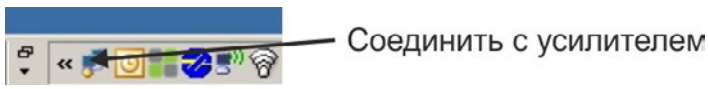
Вы можете установить логическое соединение с сервоусилителем, подключив напряжение управления (24В) через разъем X1 (для этого не требуется подача силового питания).
При подаче электропитания на сервоусилителе начнут мигать светодиоды (Более подробную информацию можно найти в онлайновой справке WorkBench):

1. –
2. [ ]
3.] [
4. I-P
5. IP-адрес сервоусилителя отображается в виде последовательности чисел и точек (например, 192.168.0.25).
6. Статус сервоусилителя (режим работы "o0", "o1" или "o2") или код ошибки, при наличии ошибки в сервоусилителе.

Проверьте, горят ли светодиоды соединения на сервоусилителе (зеленый светодиод на RJ45-штекере) и на ПК. Горящие светодиоды указывают на установленное электрическое соединение.



Когда ПК устанавливает соединение, на панели задач отображается следующий символ:



Подождите, пока он не сменится на символ ограниченного соединения (это может занять около минуты).

ПК может обмениваться данными с сервоусилителем в полном объеме, несмотря на то, что Windows будет отображать символ ограниченного соединения. Теперь через это соединение вы можете настроить сервоусилитель в WorkBench.

7.7.2.4 Установка и запуск WorkBench

WorkBench устанавливается автоматически с компакт-диска, входящего в комплект поставки сервопривода. WorkBench также доступно на сайтеKollmorgen: www.kollmorgen.com.

После завершения установки щелкните по значку WorkBench для запуска программы. WorkBench отобразит перечень всех приводов, найденных в локальной сети. Выберите привод, который необходимо сконфигурировать и нажмите **Next**. Если обнаружено несколько приводов, нужный привод может быть однозначно идентифицирован с помощью одного из следующих методов:

1. MAC-адрес привода. Этот адрес напечатан на стикере, расположенном на боковой стенке привода.
2. Название привода. Название привода устанавливается с помощью WorkBench. Новый привод по умолчанию именуется “No_Name.”
3. Мигающий дисплей. Выберите привод и щелкните **по Blink**, чтобы дисплей на передней панели привода начал мигать и выключился через 20 секунд.

7.7.2.5 Ввод IP-адреса сервоусилителя в WorkBench

Если WorkBench автоматически не показывается ваш сервоусилитель, то IP-адрес можно следующим образом вручную ввести вWorkBench:

1. Определение IP-адреса. IP-адрес сервоусилителя можно вывести на дисплей, нажав кнопку B1. На дисплее последовательно появляются числа и точки IP-адреса (например, 192.168.0.25).
2. Ввод IP-адреса. Введите обнаруженный IP-адрес в поле **Specify Address** (Введите адрес) в WorkBench. Затем щелкните по **Next** для создания соединения.

7.7.2.6 Деблокировка сервоусилителя в ассистенте настройки

После установки соединения с сервоусилителем появляется окно "AKD Overview" (Обзор). Ваш сервоусилитель отображается в области навигации на левой стороне экрана. Щелкните правой кнопкой мыши по имени вашего сервоусилителя и выберите в выпадающем меню опцию **Setup Wizard**. Ассистент настройки поможет вам выполнить первичное конфигурирование сервоусилителя. Оно включает в себя простое тестовое движение привода.

После завершения работы ассистента необходимо разблокировать сервоусилитель. Если сервоусилитель не деблокируется, проверьте следующее:

1. Должна быть активирована аппаратная деблокировка (HW) (контакт 4 на штекере X8).
2. Программная деблокировка (SW) должна быть активирована. Активируйте эти функции кнопкой **Enable/Disable** на верхней панели инструментов в WorkBench или в окне "Overview" (Обзор).
3. Ошибки должны отсутствовать (чтобы стереть все ошибки щелкните по кнопке **Clear Fault** (стереть ошибки) в верхней панели инструментов).

Статус HW-деблокировки, SW-деблокировки и ошибок отображается на нижней панели инструментов программы WorkBench. Сервоусилитель соединен, если в нижнем правом углу отображается **Online**.

Для продолжения расширенной настройки сервоусилителя можно использовать диалоговое окно "Settings" (Настройки) в WorkBench.

7.8 Устранение ошибок AKD

В зависимости от условий в вашей установке, возникающие неисправности могут быть вызваны различными причинами. В многоосевых системах могут иметься дополнительные скрытые причины неисправностей. Если не удается устранить неисправность с помощью нижеследующего руководства, обращайтесь в сервисную службу.

INFO Подробное описание причин ошибок и рекомендации по их устранению можно найти в онлайн-справке и в таблице "Сообщения об ошибках и предупреждения" (➜ # 203) .

Проблема	Возможные причины	Устранение
MMI-сообщение: Ошибка связи	1. Используется неправильный кабель 2. Кабель вставлен в неправильный разъем на сервоусилителе или ПК 1- Выбран неправильный интерфейс ПК	1. Вставить кабель в правильные разъемы на сервоусилителе и ПК 2. Выбрать правильный интерфейс 3. Выбрать правильный интерфейс
Сервоусилитель не разблокируется	1. Цепь HW Enable не подключена 2. Сигнал HW/SW Enable не активирован	1. Подключить цепь HW Enable (X8, контакт 4) 2. Подать 24 В на цепь HW Enable и активировать сигнал SW Enable в "WorkBench/ Полевая шина"
Двигатель не вращается	1. Сервоусилитель не разблокирован 2. Не настроена программная разблокировка 3. Обрыв сигнального кабеля (отсутствие уставки) 4. Перепутаны фазы двигателя 5. Тормоз не отпущен 6. Привод механически заблокирован 7. Число полюсов двигателя установлено неправильно 8. Система обратной связи настроена неправильно	1. Использовать сигнал разблокировки 2. Настроить программную разблокировку 3. Проверить сигнальный кабель 4. Правильно подключить фазы двигателя 5. Проверить устройство управления тормозом 6. Проверить механическую часть 7. Настроить полюса двигателя 8. Правильно настроить обратную связь
Двигатель вибрирует	1. Слишком большое усиление (регулятор частоты вращения) 2. Экран кабеля обратной связи оборван 3. Клемма AGND не подключена	1. Уменьшить параметр VL.KP (регулятор частоты вращения) 2. Заменить кабель обратной связи 3. Соединить AGND с CNC-GND
Привод сообщает о погрешности запаздывания	1. Установлено слишком низкое значение Ieff / Ipeak 2. Достигнут предел по току или скорости 3. Слишком длинная рампа разгона/торможения	1. Проверить параметры двигателя/усилителя 2. Проверить отсутствие ограничений работы усилителя из-за параметров L.LIMITN/P, VL.LIMITN/P 3. Уменьшить DRV.ACC/DRV.DEC
Перегрев двигателя	Превышена номинальная мощность двигателя	Проверить параметры двигателя/ усилителя. Правильно настроить значения рабочего и пикового токов двигателя
Недостаточная жёсткость регулирования привода	1. Kp (регулятор частоты вращения) слишком мал 2. Ki (регулятор частоты вращения) слишком мал 3. Значение фильтра слишком высокое	1. Увеличить VL.KP (регулятор частоты вращения) 2. Увеличить VL.KI (регулятор частоты вращения) 3. Прочесть документацию по уменьшению фильтрации (VL.AR*)

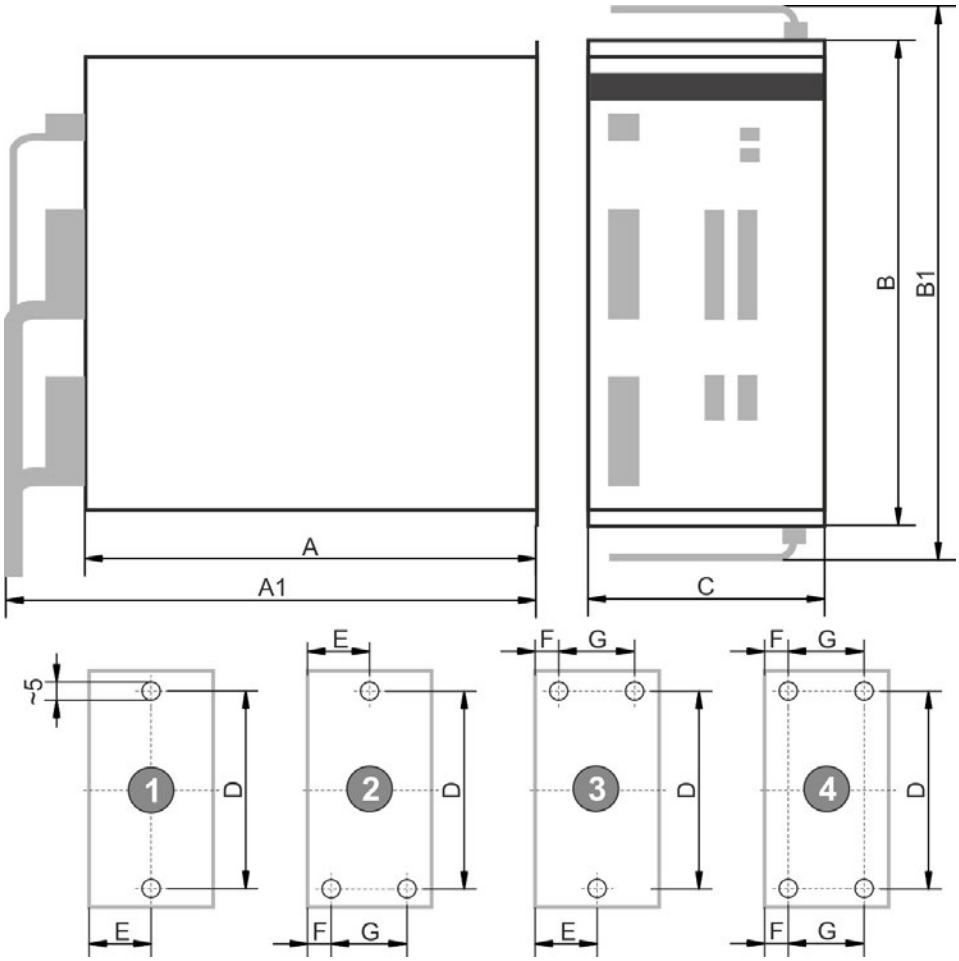
Проблема	Возможные причины	Устранение
Неравномерное вращение привода	1. Kp/Ki (регулятор частоты вращения) слишком велик 2. Значение фильтра слишком мало	1. Уменьшить VL.KP / VL.KI (регулятор частоты вращения) 2. Прочесть документацию по увеличению фильтрации (VL.AR*)
Во время установки появляется диалоговое окно (место хранения) и не исчезает.	Свойство MSI Installer.	1. Прекратить установку. 2. Проверить наличие достаточного места на жестком диске (ок. 500 Мб). 3. Повторно запустить установку (возможно, несколько раз, так как эта проблема возникает случайно).

8 Appendix

8.1 Dimensions **186**
8.2 Connections **187**
8.2.1 Drive Variants AKD-B/P/T 187
8.2.2 Drive Variants AKD-M 195
8.3 Fault and Warning Messages **203**
8.3.1 Fault and warning messages AKD 203
8.3.2 Additional fault messages AKD-T 207
8.3.3 Additional error and alarm messages AKD-M 208
8.4 Approvals **209**
8.4.1 Conformance with UL/cUL 209
8.4.2 Conformance with CE 211
8.4.3 Safe Torque Off (STO) 211
8.4.4 Conformance with EAC 212
8.4.5 Conformance with RoHS 212
8.4.6 Conformanced with REACH 212

8.1 Dimensions

NOTE Detailed dimensions see *Installation Manual*. All dimensions in mm.
Mounting material: M4 hexagon socket screws to ISO 4762, 3 mm T-handle Allen key



AKD-B/P/T standard width

Dimensions in mm	A	A1	B	B1	C	Scheme	D	E	F	G
AKD-x00306, AKD-x00606	156	185	168	200	59	**1**	160.5	29.5	-	-
AKD-x01206	187	215	196	225	78.4	**1**	168	39.2	-	-
AKD-x02406	228	265	248	280	100	**3**	237.5	50	34	32
AKD-x00307, AKD-x00607, AKD-x01207	185	221	256	290	70	**1**	243	35	-	-
AKD-x02407	228	264	306	340	105	**2**	292	52.5	25.5	54
AKD-x04807	225	264	385	526	185	**4**	370	-	17.5	150

AKD-T with I/O card, AKD-M

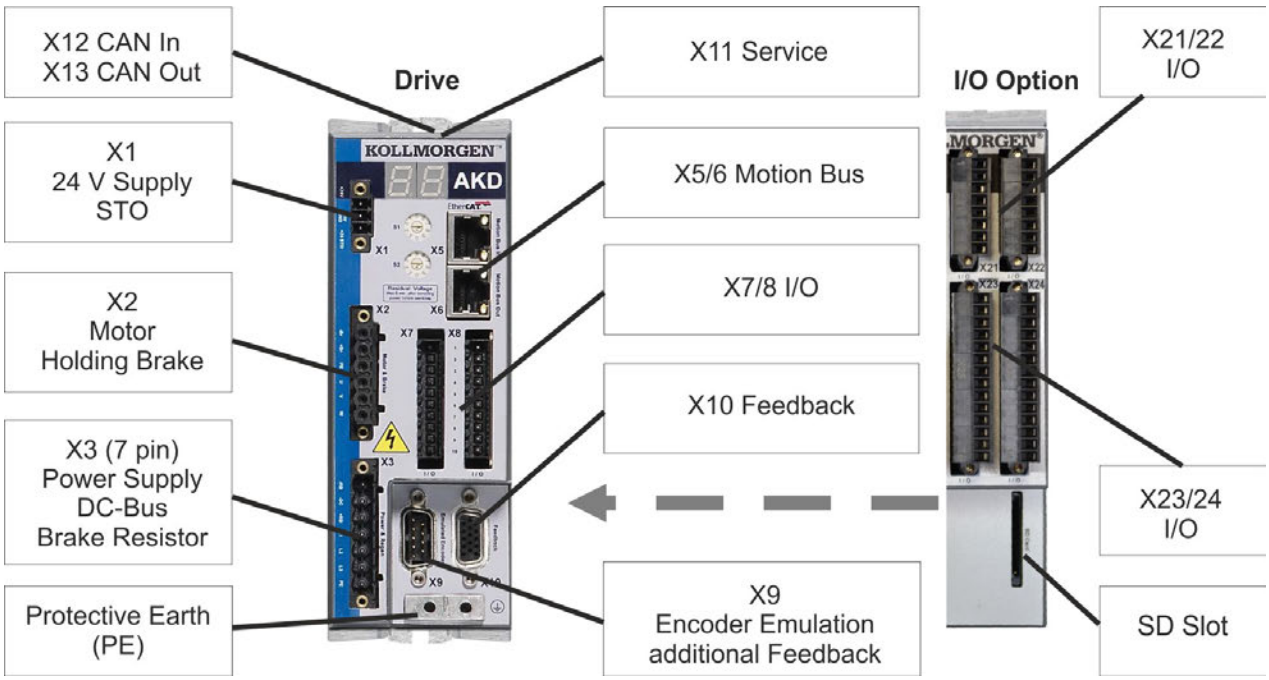
Dimensions in mm	A	A1	B	B1	C	Scheme	D	E	F	G
AKD-x00306, AKD-x00606	156	185	168	200	89	**1**	160.5	29.5	-	-
AKD-x01206	187	215	196	225	96	**1**	168	39.2	-	-
AKD-x02406	228	258	248	278	100	**3**	237.5	50	34	32
AKD-x00307, AKD-x00607, AKD-x01207	185	221	256	290	100	**1**	243	35	-	-
AKD-x02407	228	264	306	340	105	**2**	292	52.5	25.5	54
AKD-x04807	225	264	385	526	185	**4**	370	-	17.5	150

8.2 Connections

NOTE Detailed connector pinout and interface descriptions see *Installation Manual*.

8.2.1 Drive Variants AKD-B/P/T

8.2.1.1 Connector assignment AKD-x00306, AKD-x00606



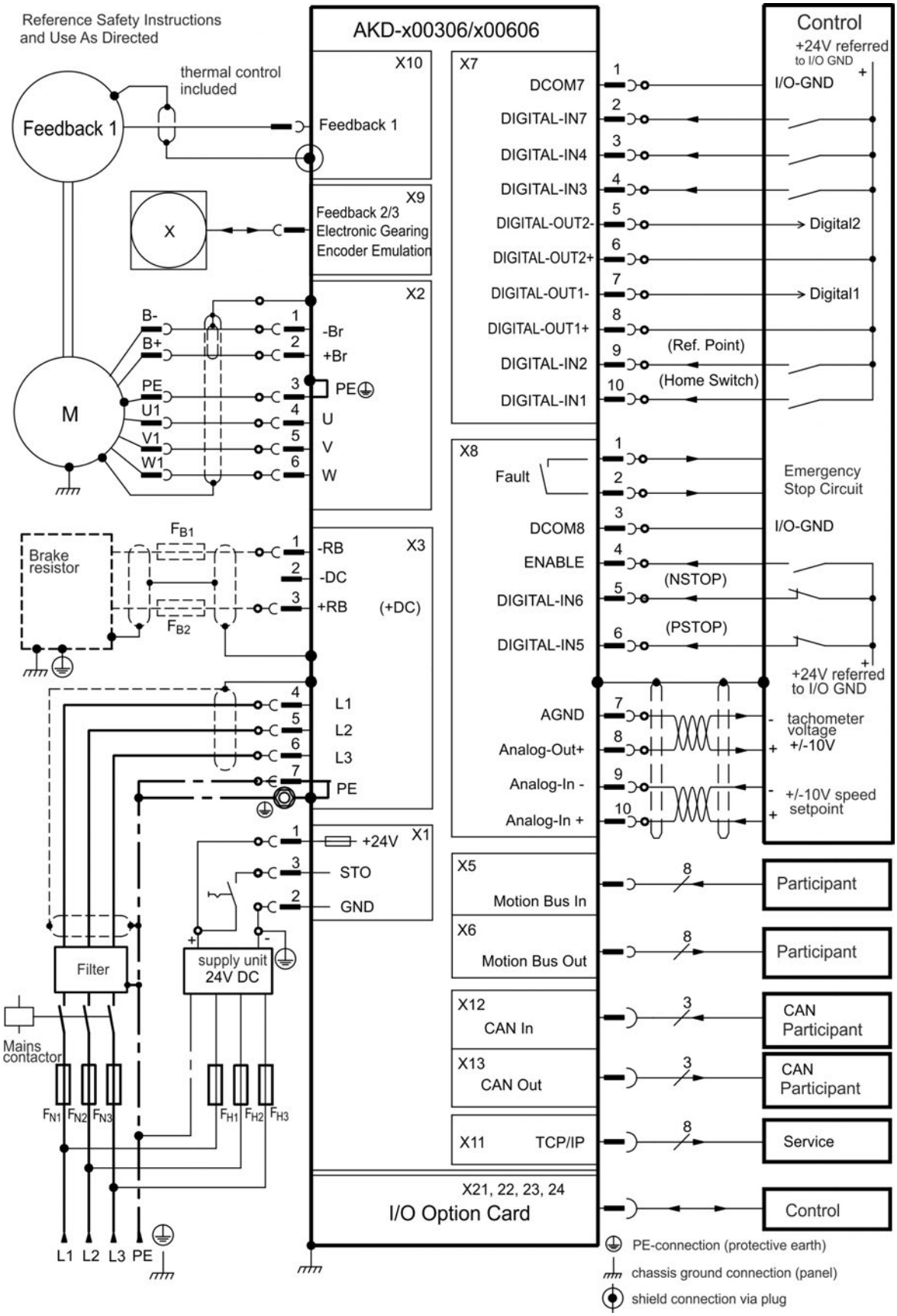
The I/O option is available for AKD-T drives only.

Connector	Type	Max. Cross Section[1]	Current[2]	Voltage[3]
24V/STO X1	Terminal Connector, 3 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Motor X2	Terminal Connector, 6 poles	2.5 mm², 14 awg	10 A	320 V
Power/Regen X3	Terminal Connector, 7 poles	2.5 mm², 14 awg	10 A	320 V
Motion Bus X5, X6	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X7/X8	Terminal Connector, 10 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Encoder Emulation X9	SubD 9pin (male)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Feedback X10	SubD 15pin HD (female)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Service Port X11	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
CAN In/Out X12/13	RJ25	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X21/X22*	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Control signals X23/X24*	Terminal Connector, 14 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V

* with I/O option card "IC" only

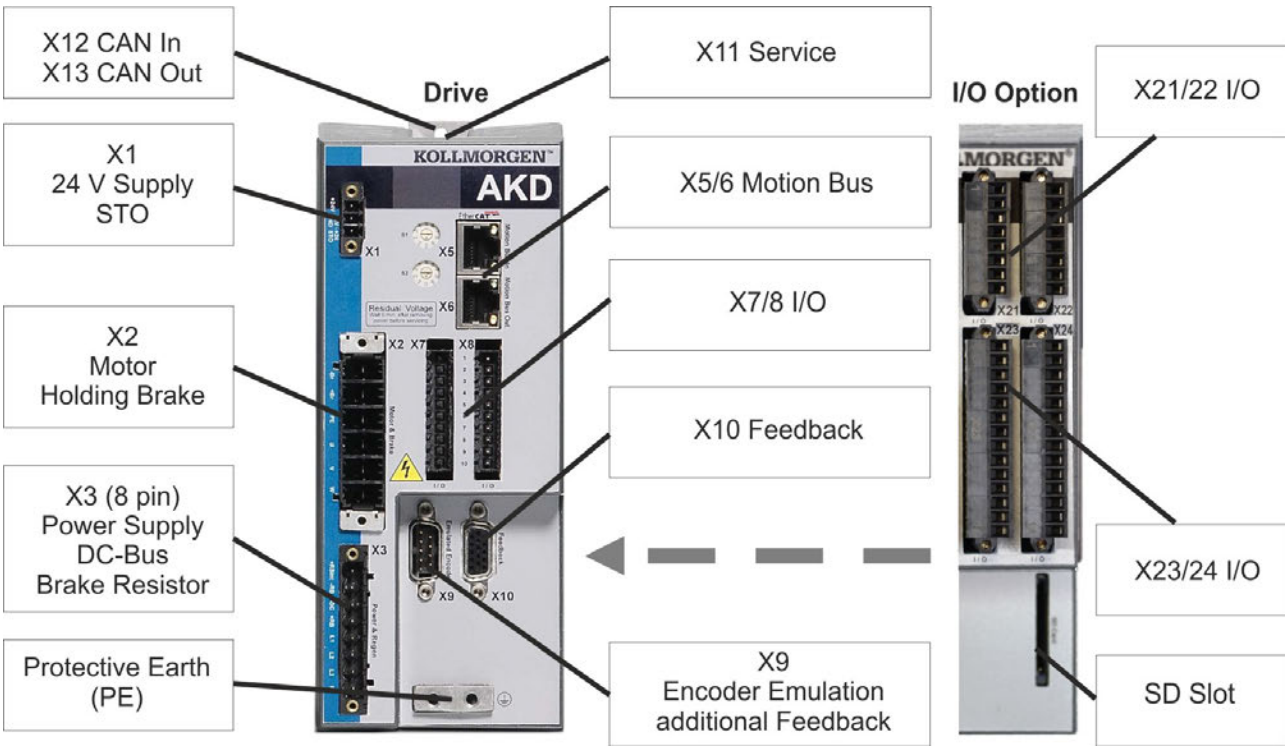
[1]single-line connection
[2]single-line connection with recommended conductor cross section
[3]rated voltage with pollution level 2 (lowest values allowed by UL840 and IEC60664)

8.2.1.2 Connection overview AKD-x00306, AKD-x00606



The I/O option is available for AKD-T drives only.

8.2.1.3 Connector assignment AKD-x01206



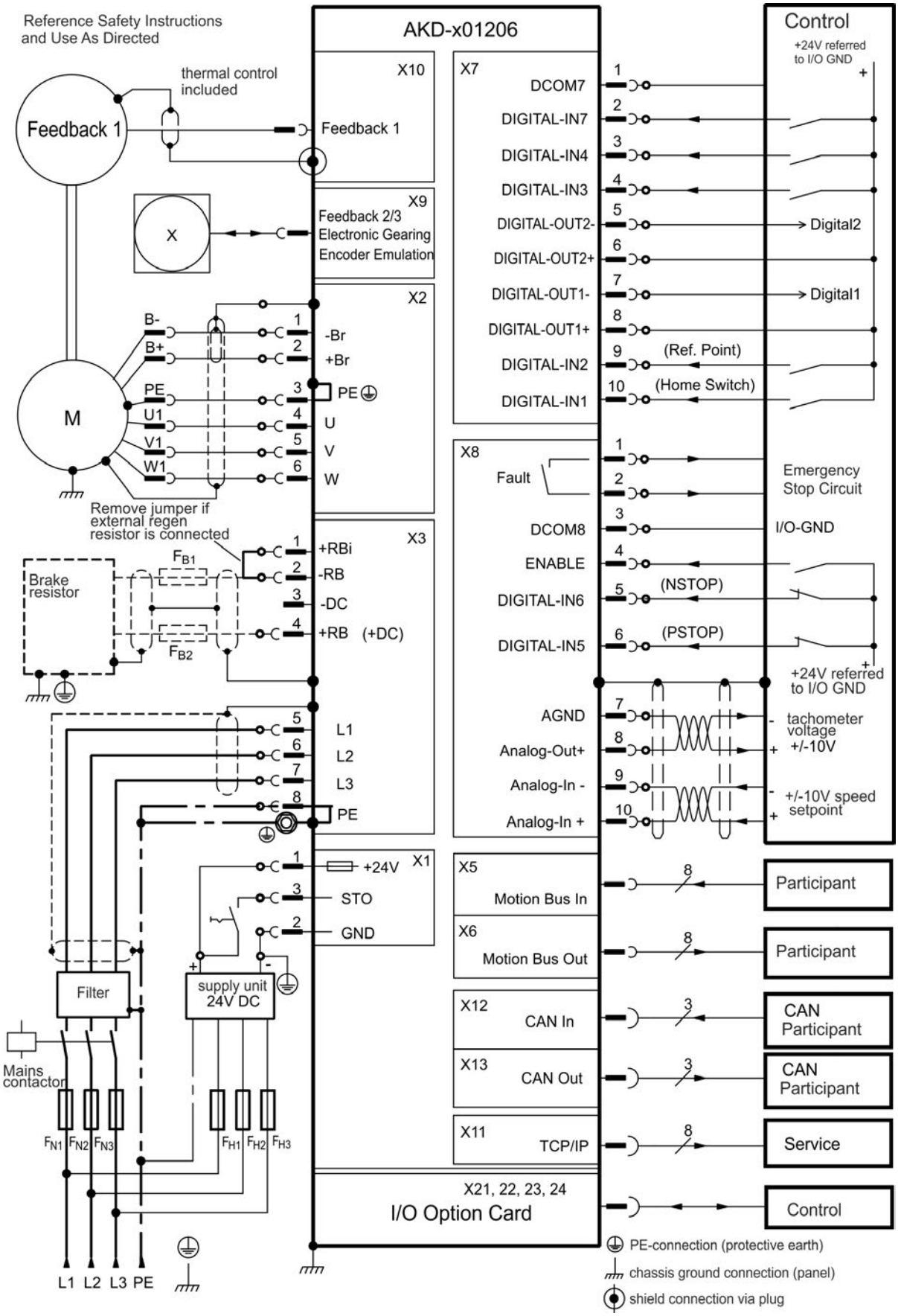
The I/O option is available for AKD-T drives only.

Connector	Type	Max. Cross Section[1]	Current[2]	Voltage[3]
24V/STO X1	Terminal Connector, 3 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Motor X2	Terminal Connector, 6 poles	10 mm², 8 awg	30 A	1000 V
Power/Regen X3	Terminal Connector, 8 poles	2,5 mm², 14 awg	16 A	320 V
Motion Bus X5, X6	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X7/X8	Terminal Connector, 10 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Encoder Emulation X9	SubD 9pin (male)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Feedback X10	SubD 15pin HD (female)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Service Port X11	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
CAN In/Out X12/13	RJ25	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X21/X22*	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Control signals X23/X24*	Terminal Connector, 14 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V

* with I/O option card "IC" only

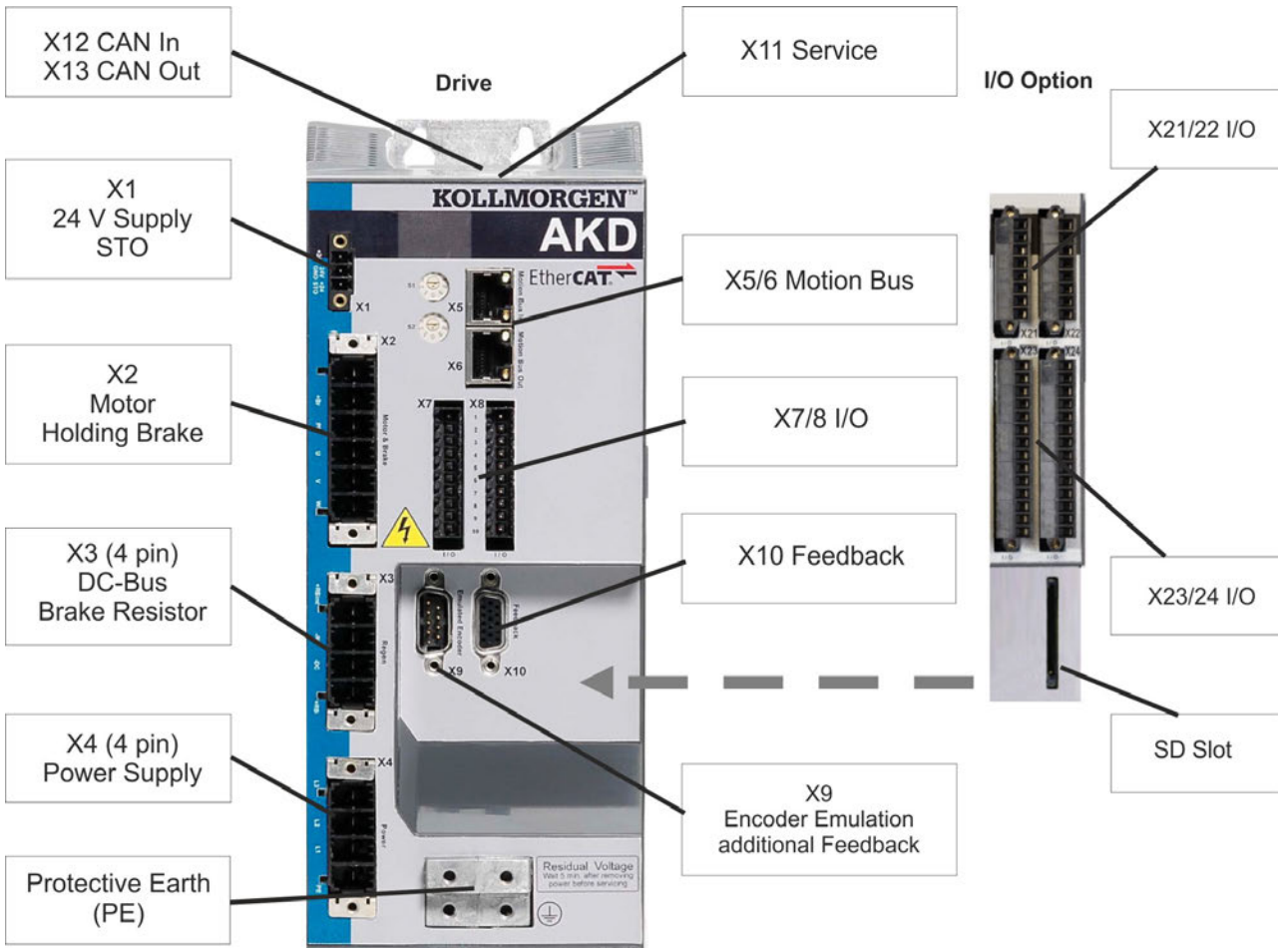
[1]single-line connection
[2]single-line connection with recommended conductor cross section
[3]rated voltage with pollution level 2 (lowest values allowed by UL840 and IEC60664)

8.2.1.4 Connection overview AKD-x01206



The I/O option is available for AKD-T drives only.

8.2.1.5 Connector assignment AKD-x02406 & AKD-x00307 to AKD-x02407



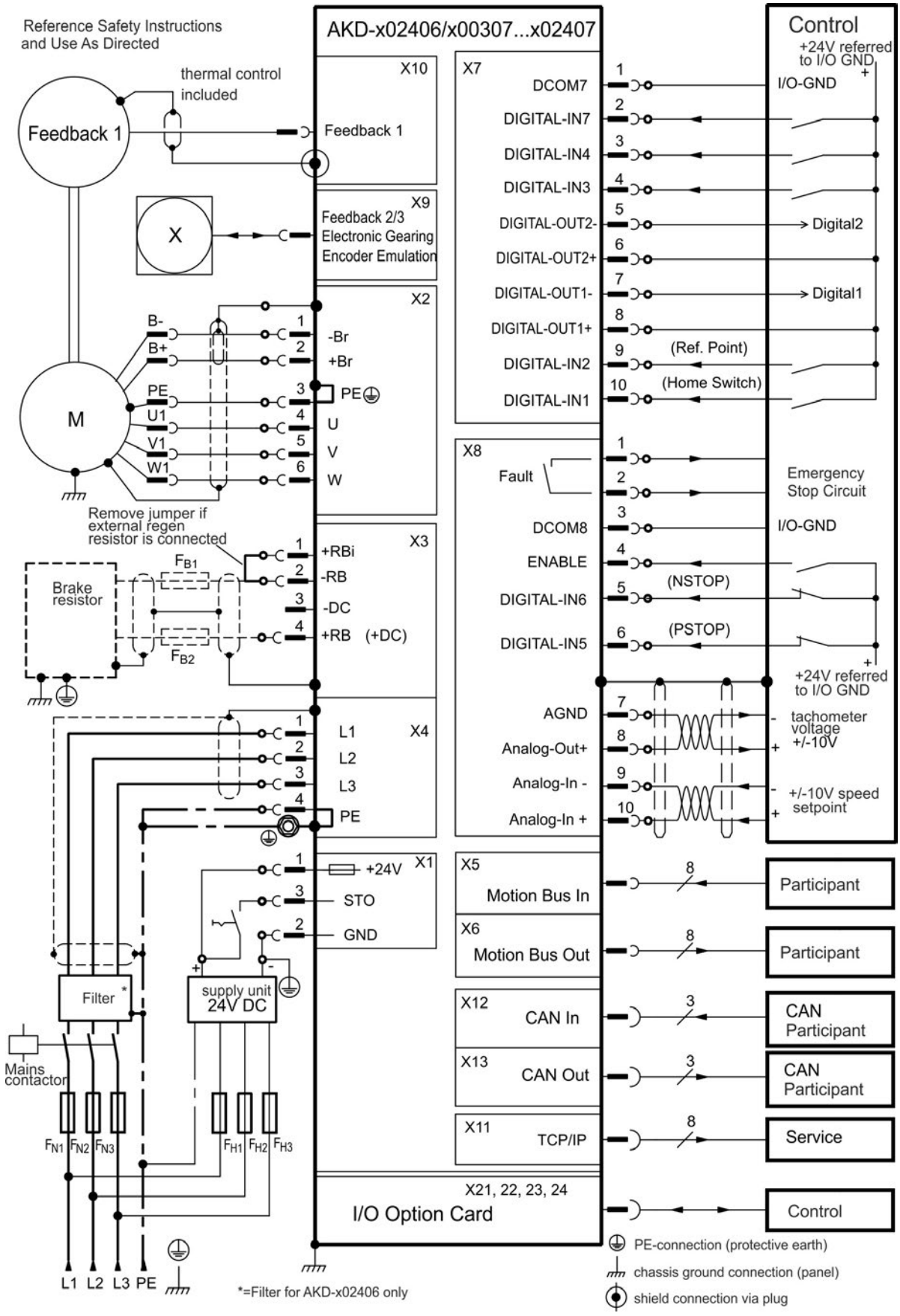
The I/O option is available for AKD-T drives only.

Connector	Type	Max. Cross Section[1]	Current[2]	Voltage[3]
24V/STO X1	Terminal Connector, 3 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Motor X2	Terminal Connector, 6 poles	10 mm², 8 awg	30 A	1000 V
Regen X3	Terminal Connector, 4 poles	10 mm², 8 awg	30 A	1000 V
Power X4	Terminal Connector, 4 poles	10 mm², 8 awg	30 A	1000 V
Motion Bus X5, X6	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X7/X8	Terminal Connector, 10 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Encoder Emulation X9	SubD 9pin (male)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Feedback X10	SubD 15pin HD (female)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Service Port X11	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
CAN In/Out X12/13	RJ25	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X21/X22*	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Control signals X23/X24*	Terminal Connector, 14 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V

* with I/O option card "IC" only

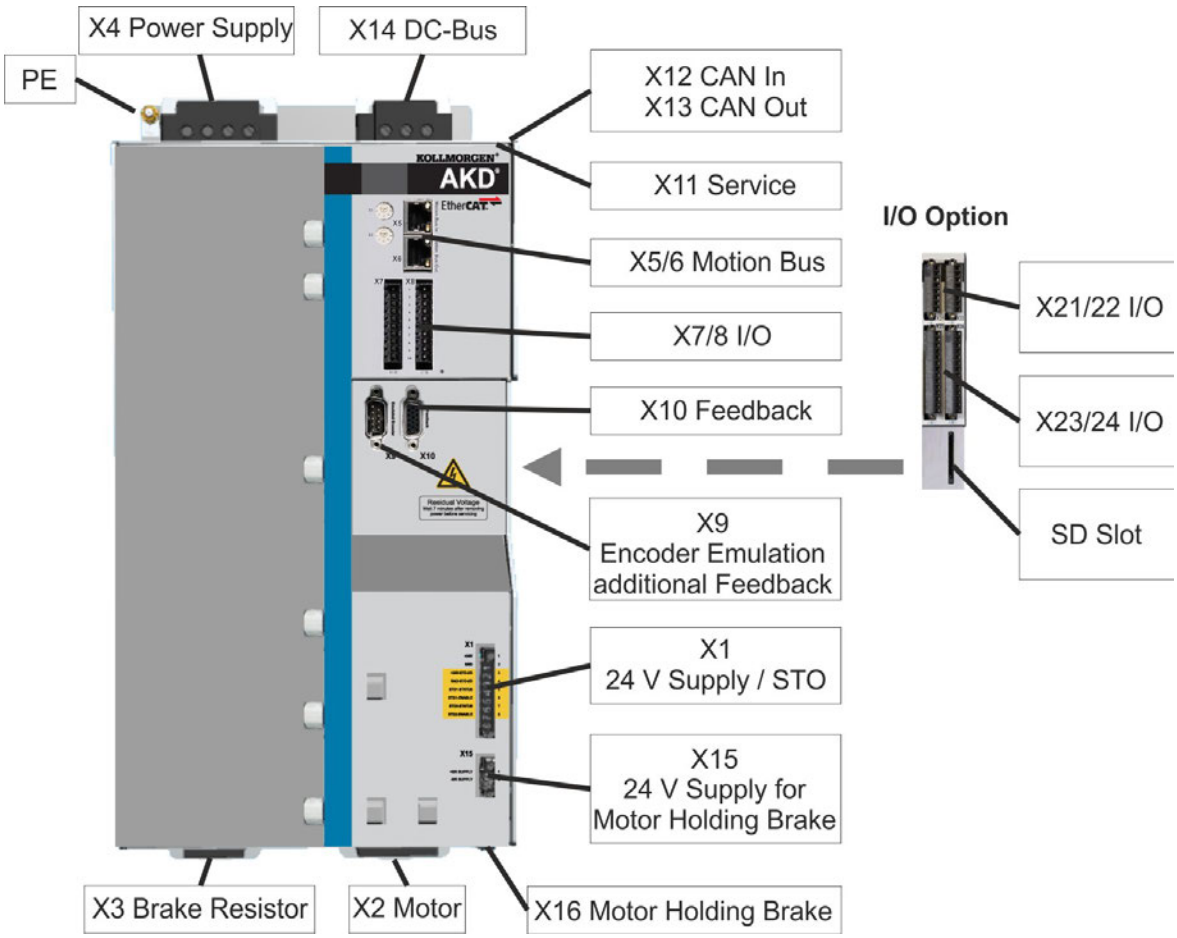
[1]single-line connection
[2]single-line connection with recommended conductor cross section
[3]rated voltage with pollution level 2 (lowest values allowed by UL840 and IEC60664)

8.2.1.6 Connection overview AKD-x02406 and AKD-x00307 to 02407



The I/O option is available for AKD-T drives only.

8.2.1.7 Connector assignment AKD-x04807

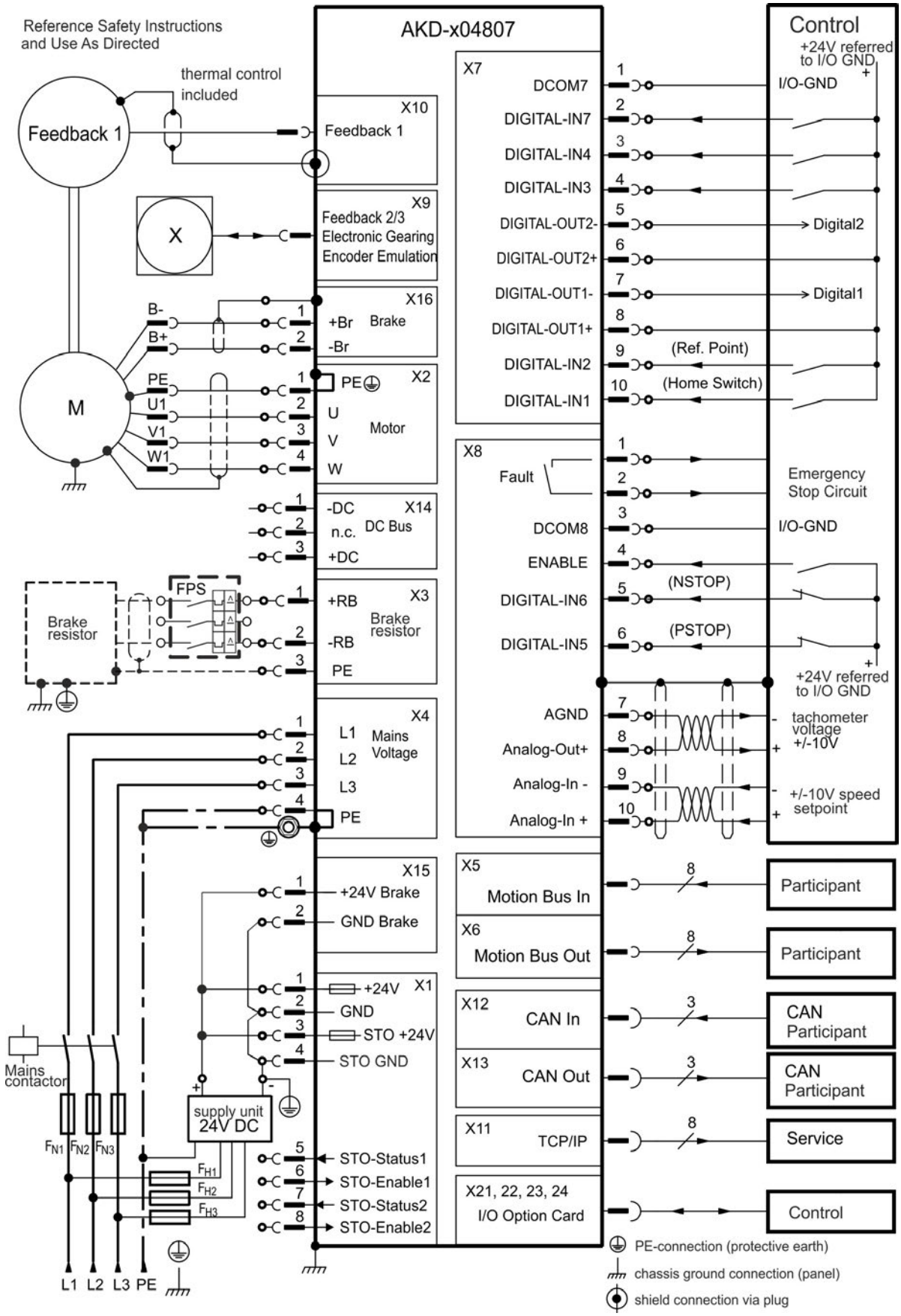


Connector	Type	Max. Cross Section[1]	Current[2]	Voltage[3]
24V/STO X1	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Motor X2	Terminal Connector, 4poles	16 mm², 6 awg	54 A	1000 V
Regen X3	Terminal Connector, 3 poles	16 mm², 6 awg	54 A	1000 V
Power X4	Terminal Connector, 4 poles	16 mm², 6 awg	54 A	1000 V
Motion Bus X5, X6	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X7/X8	Terminal Connector, 10 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Encoder Emulation X9	SubD 9pin (male)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Feedback X10	SubD 15pin HD (female)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Service Port X11	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
CAN In/Out X12/13	RJ25	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
DC-Bus X14	Terminal Connector, 3 poles	16 mm², 6 awg	54 A	1000 V
24V Brake X15	Terminal Connector, 2 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Brake X16	Terminal Connector, 2 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Control signals X21/X22*	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Control signals X23/X24*	Terminal Connector, 14 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V

* with I/O option card "IC" only

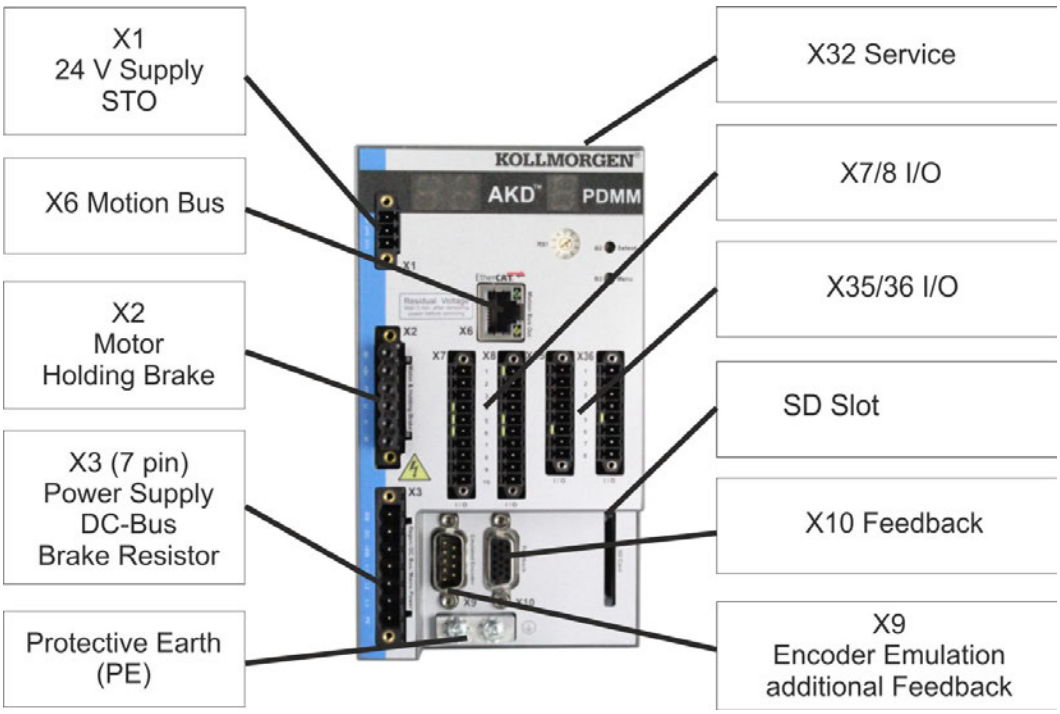
[1]single-line connection
[2]single-line connection with recommended conductor cross section
[3]rated voltage with pollution level 2 (lowest values allowed by UL840 and IEC60664)

8.2.1.8 Connection overview AKD-x04807



8.2.2 Drive Variants AKD-M

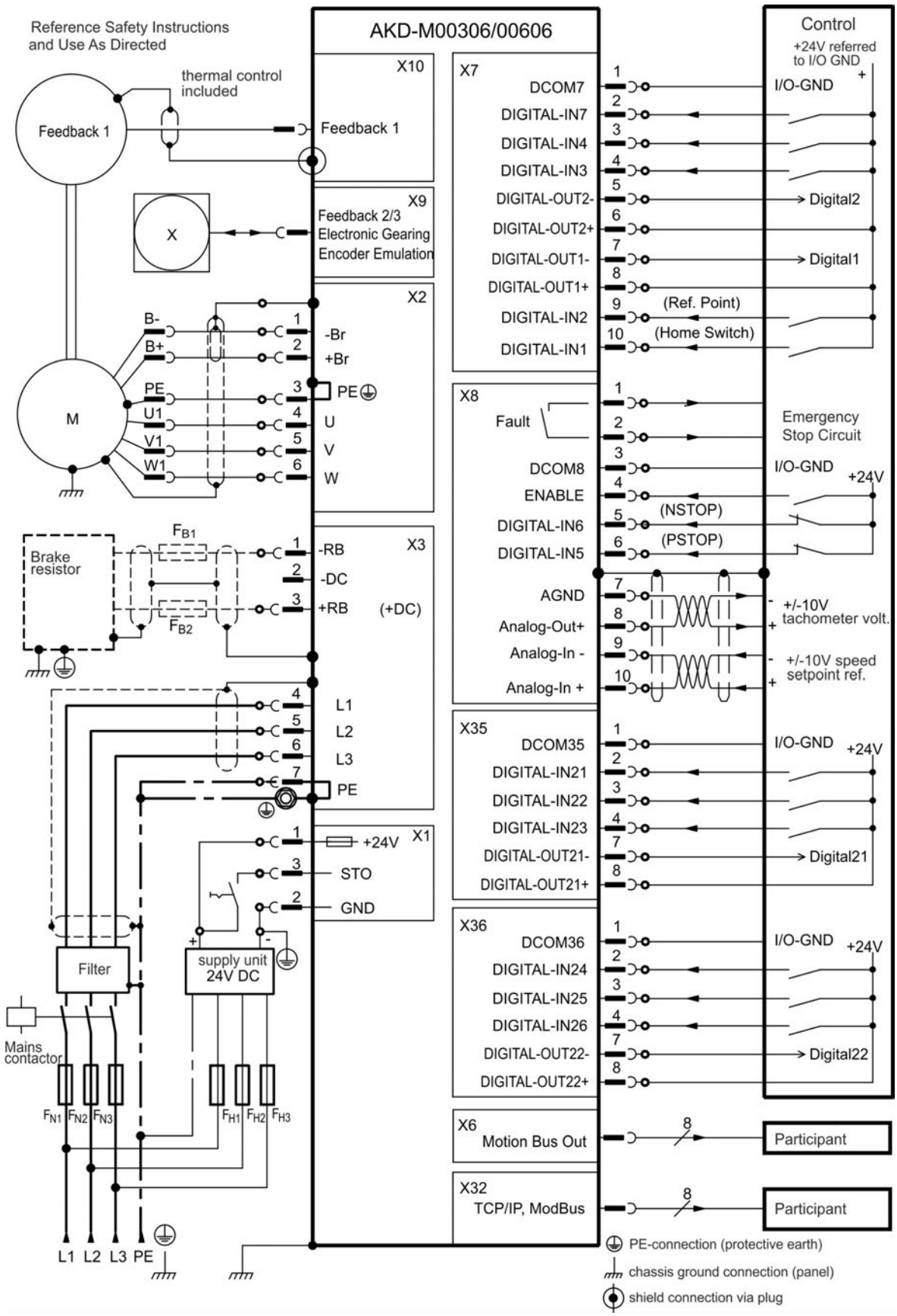
8.2.2.1 Connector assignment AKD-M00306, AKD-M00606



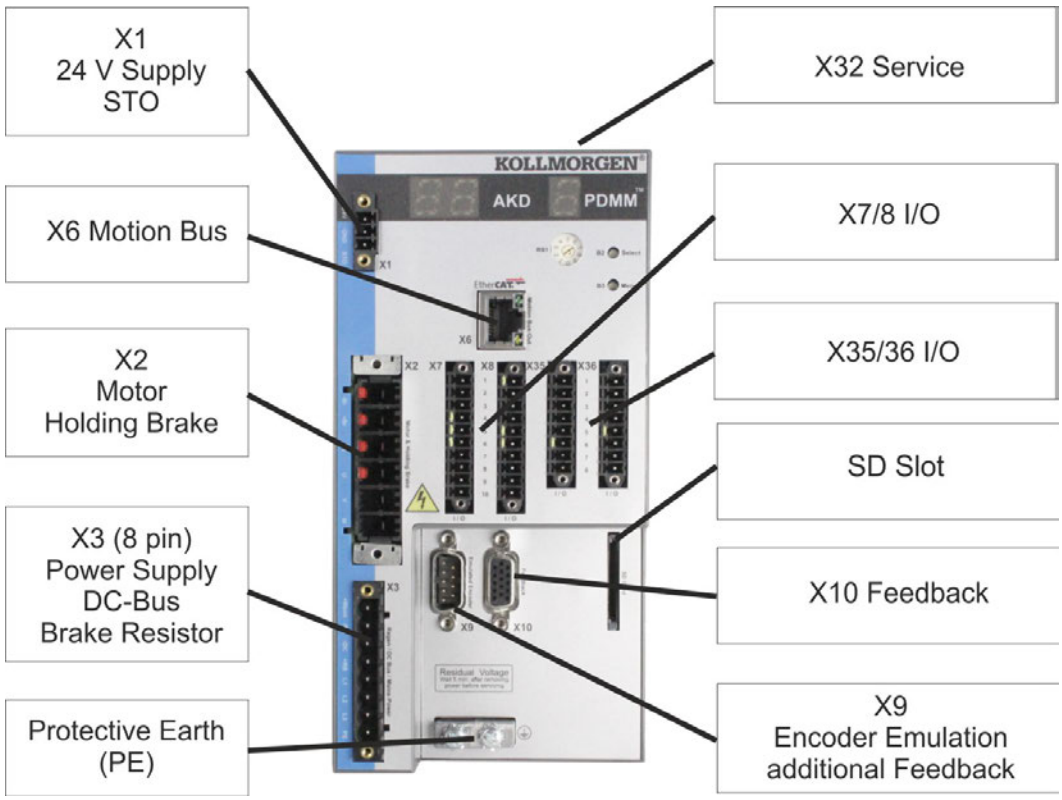
Connector	Type	Max. Cross Section[1]	Current[2]	Voltage[3]
24V/STO X1	Terminal Connector, 3 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Motor X2	Terminal Connector, 6 poles	2.5 mm², 14 awg	10 A	320 V
Power/Regen X3	Terminal Connector, 7 poles	2.5 mm², 14 awg	10 A	320 V
Motion Bus X5, X6	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X7/X8	Terminal Connector, 10 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Encoder Emulation X9	SubD 9pin (male)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Feedback X10	SubD 15pin HD (female)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Service Port X32	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
CAN In/Out X12/13	RJ25	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X35/X36	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V

[1]single-line connection
[2]single-line connection with recommended conductor cross section
[3]rated voltage with pollution level 2 (lowest values allowed by UL840 and IEC60664)

8.2.2.2 Connection overview AKD-M00306, AKD-M00606



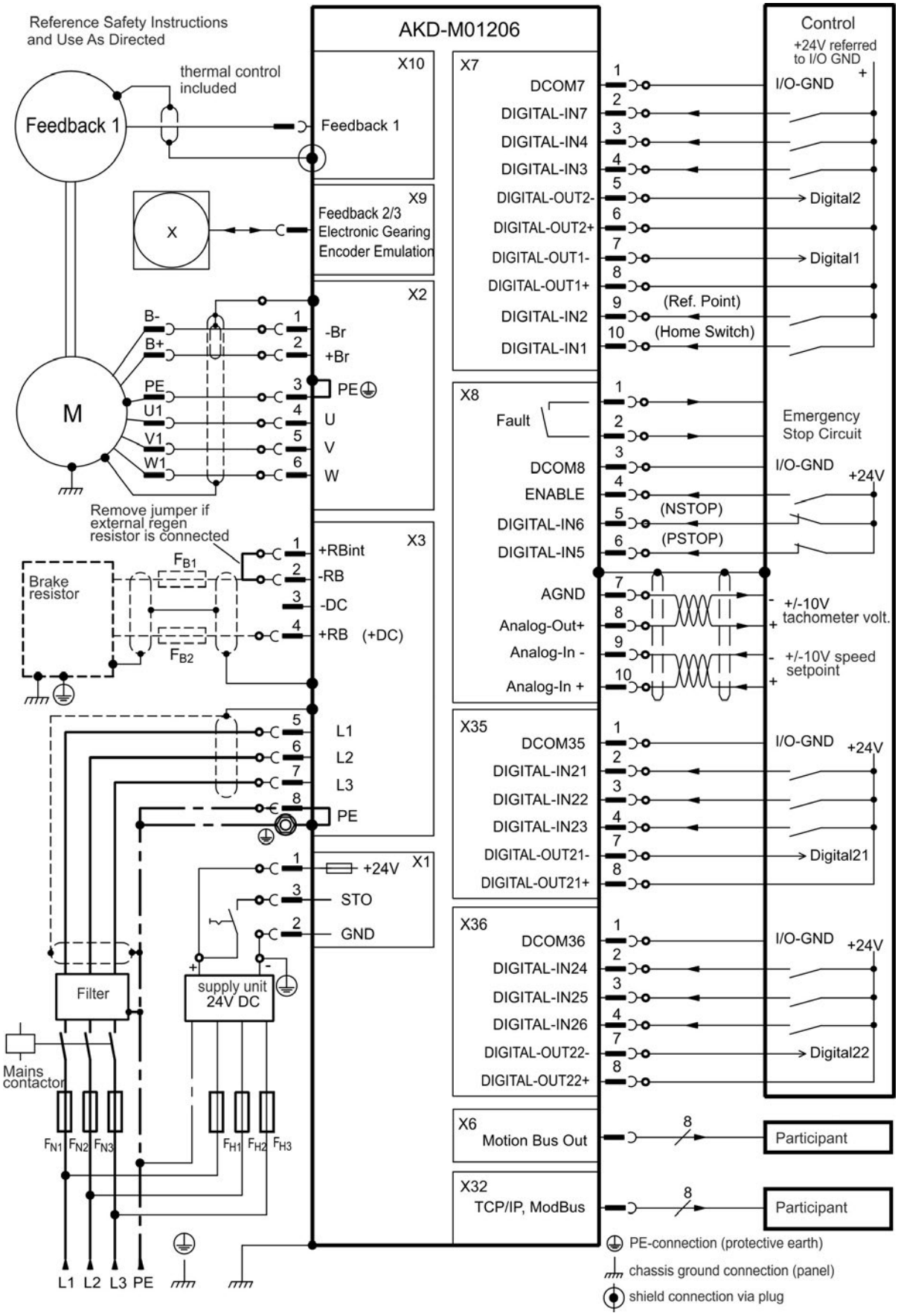
8.2.2.3 Connector assignment AKD-M01206



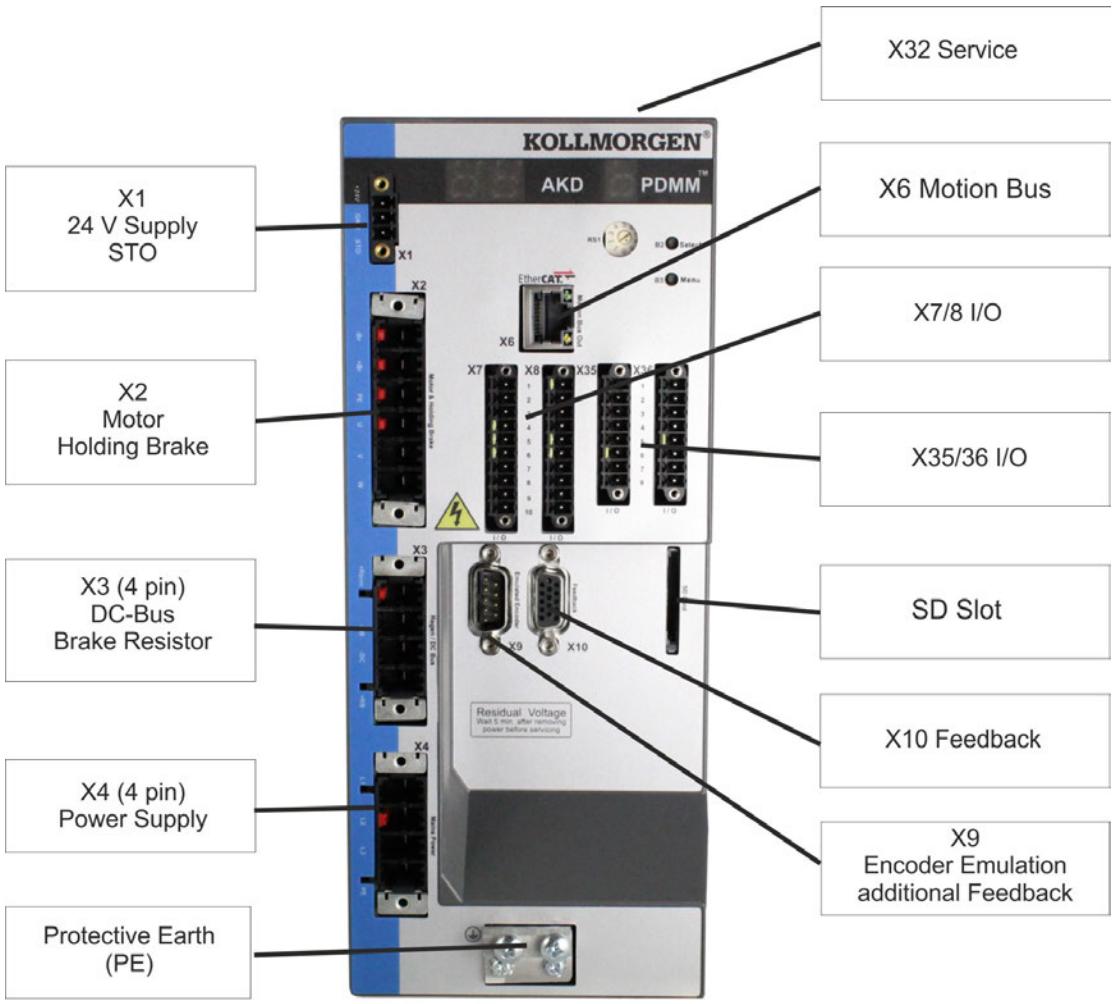
Connector	Type	Max. Cross Section[1]	Current[2]	Voltage[3]
24V/STO X1	Terminal Connector, 3 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Motor X2	Terminal Connector, 6 poles	10 mm², 8 awg	30 A	1000 V
Power/Regen X3	Terminal Connector, 8 poles	2,5 mm², 14 awg	16 A	320 V
Motion Bus X5, X6	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X7/X8	Terminal Connector, 10 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Encoder Emulation X9	SubD 9pin (male)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Feedback X10	SubD 15pin HD (female)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Service Port X32	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
CAN In/Out X12/13	RJ25	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X35/X36	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V

[1]single-line connection
[2]single-line connection with recommended conductor cross section
[3]rated voltage with pollution level 2 (lowest values allowed by UL840 and IEC60664)

8.2.2.4 Connection overview AKD-M01206



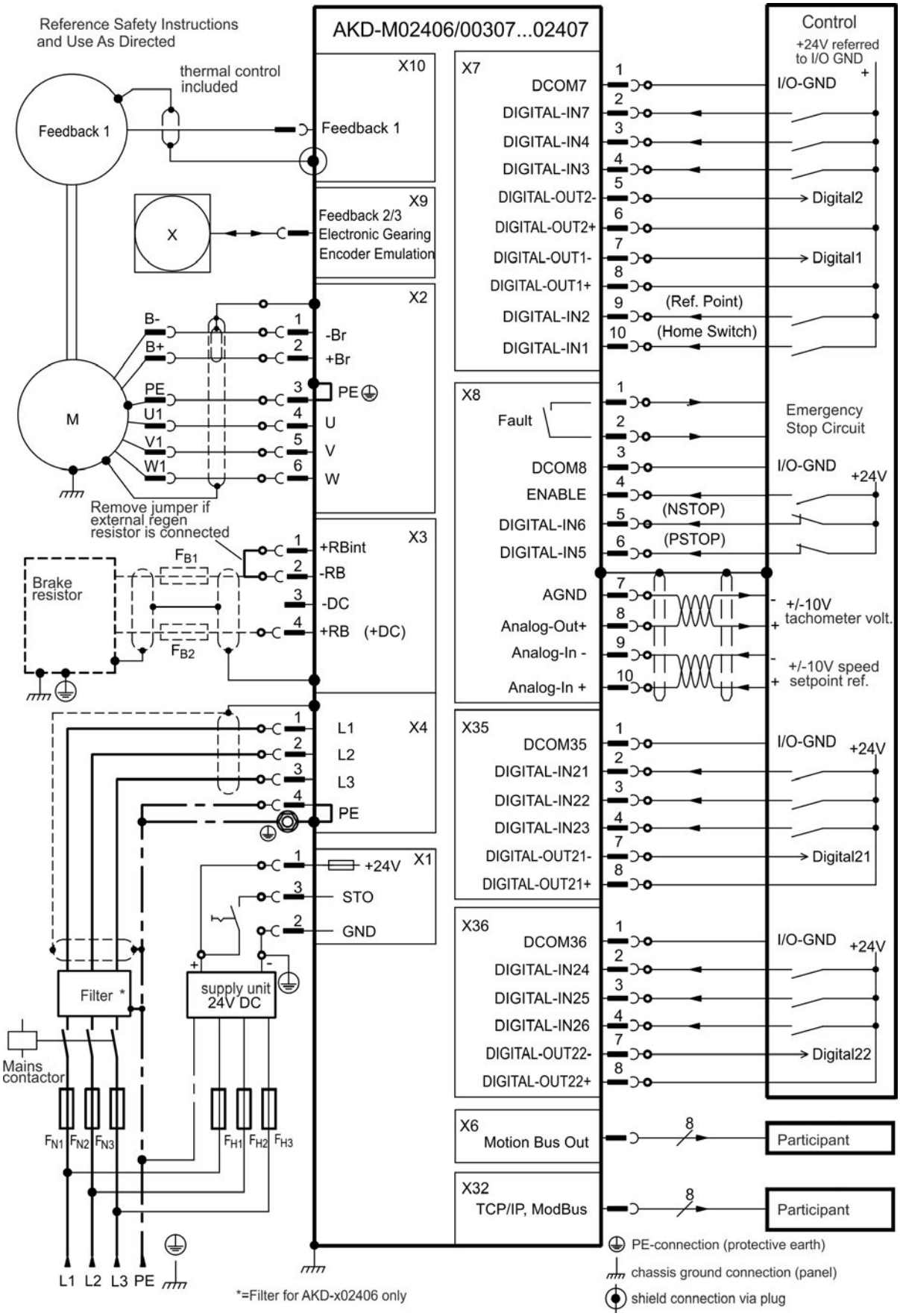
8.2.2.5 Connector assignment AKD-M02406, AKD-M00307 to -M02407



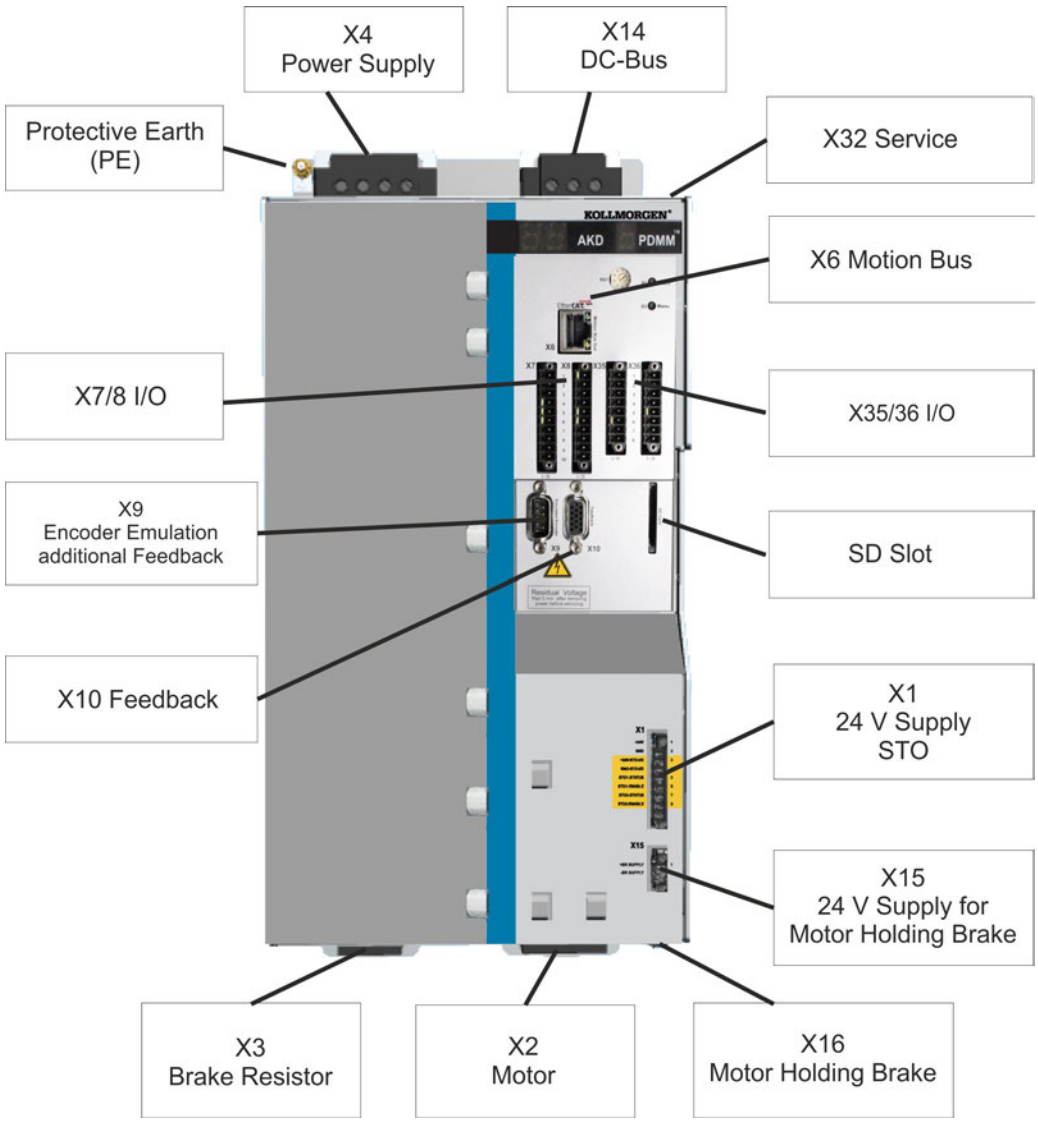
Connector	Type	Max. Cross Section[1]	Current[2]	Voltage[3]
24V/STO X1	Terminal Connector, 3 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Motor X2	Terminal Connector, 6 poles	10 mm², 8 awg	30 A	1000 V
Regen X3	Terminal Connector, 4 poles	10 mm², 8 awg	30 A	1000 V
Power X4	Terminal Connector, 4 poles	10 mm², 8 awg	30 A	1000 V
Motion Bus X5, X6	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X7/X8	Terminal Connector, 10 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Encoder Emulation X9	SubD 9pin (male)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Feedback X10	SubD 15pin HD (female)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Service Port X32	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
CAN In/Out X12/13	RJ25	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X35/X36	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V

[1]single-line connection
[2]single-line connection with recommended conductor cross section
[3]rated voltage with pollution level 2 (lowest values allowed by UL840 and IEC60664)

8.2.2.6 Connection overview AKD-M02406, AKD-M00307 to -M02407



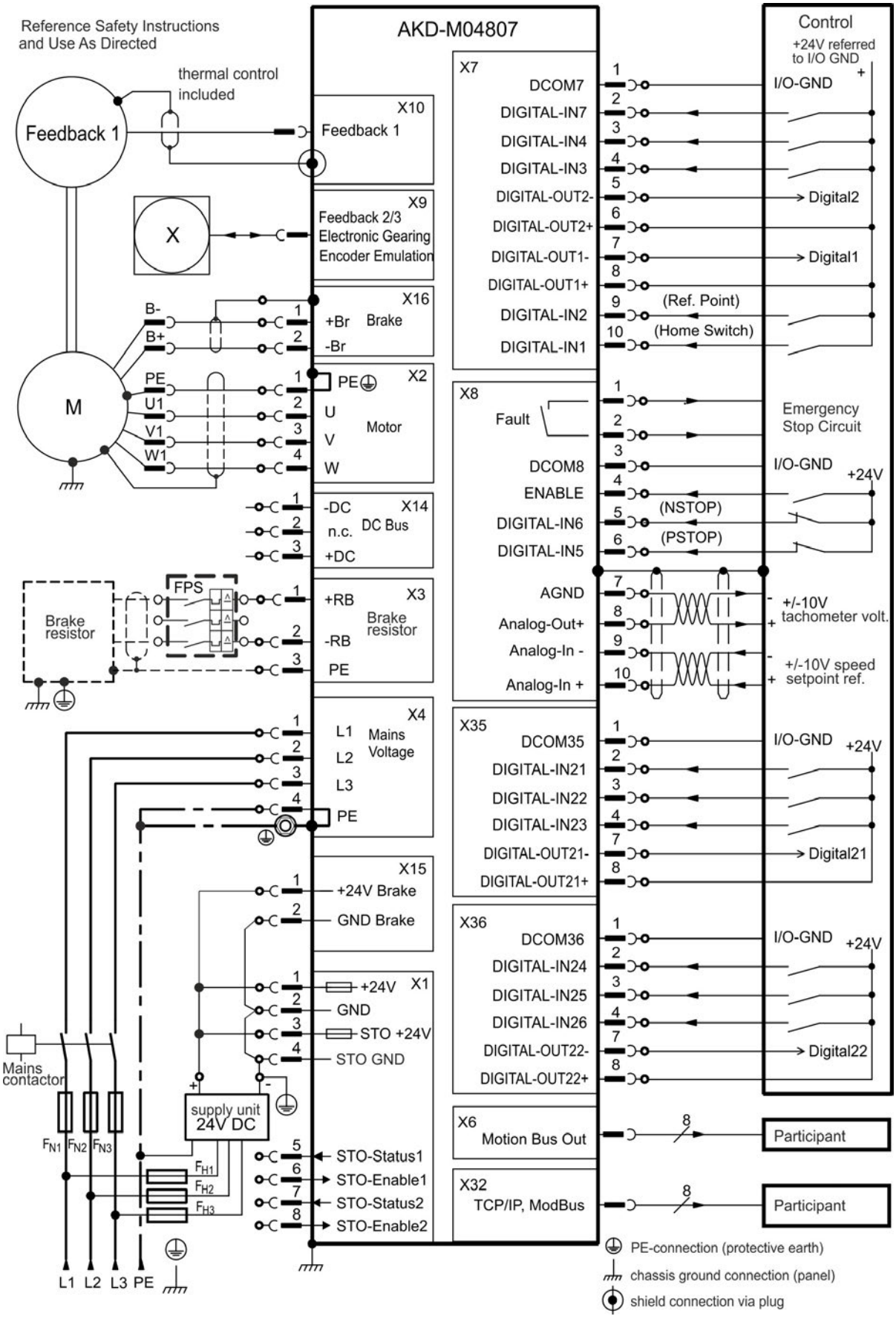
8.2.2.7 Connector assignment AKD-M04807



Connector	Type	Max. Cross Section[1]	Current[2]	Voltage[3]
24V/STO X1	Terminal Connector, 8 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Motor X2	Terminal Connector, 4 poles	16 mm², 6 awg	54 A	1000 V
Regen X3	Terminal Connector, 3 poles	16 mm², 6 awg	54 A	1000 V
Power X4	Terminal Connector, 4 poles	16 mm², 6 awg	54 A	1000 V
Motion Bus X6	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Control signals X7/X8/37/36	Terminal Connector, 10 poles	1.5 mm², 16 awg	10 A	250 V
Encoder Emulation X9	SubD 9pin (male)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Feedback X10	SubD 15pin HD (female)	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
Service Port X32	RJ45	0,5 mm², 21 awg	1 A	<100 V
DC-Bus X14	Terminal Connector, 3 poles	16 mm², 6 awg	54 A	1000 V
24V Brake X15	Terminal Connector, 2 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V
Brake X16	Terminal Connector, 2 poles	1.5 mm², 16 awg	8 A	160 V

[1]single-line connection
[2]single-line connection with recommended conductor cross section
[3]rated voltage with pollution level 2 (lowest values allowed by UL840 and IEC60664)

8.2.2.8 Connection overview AKD-M04807



8.3 Fault and Warning Messages

8.3.1 Fault and warning messages AKD

When a fault occurs, the drive fault relay is opened, the output stage is switched off (motor loses all torque), or the load is dynamically braked. The specific drive behavior depends on the type of fault. The LED display on the front panel of the drive shows the number of the fault that occurred. If a warning is issued prior to the fault, the warning is shown on the LED and has the same number as the associated fault. Warnings do not trip the power stage of the drive or fault relay output.

The left side of the LED displays F (or E) for a fault or n for a warning. The right side displays the fault or warning number as follows: 1-0-1-[break]. The highest priority fault is displayed. Multiple faults may be present when a fault condition is occurring. Check the AKD WorkBench Fault Screen or read the status of DRV.FAULTS through the controller or HMI for the entire list of faults.

NOTE More information about fault messages, remedy and clearing faults can be found in the WorkBench online help.

Fault	Message/Warning
..	24V power (X1) overload or 5V (X9) shorted
E0082	SD Card is not inserted.
E0083	SD Card is write protected.
E0084	SD Card hardware not installed.
E0095	File not found on SD Card.
E0096	File error trying to access the SD Card.
E0097	File system error accessing the SD card.
E0098	A parameter could not be set in the drive.
E0099	There was an error writing to a file on the SD Card.
E0100	SD Card read/write in progress.
E0101	There was an error accessing the BASIC binary file.
F0	Reserved.
F101, n101	Firmware incompatible. The FPGA is a lab FPGA.
F102, n102	Resident firmware failed. Operational FPGA is not a default FPGA.
F103	Resident FPGA failed.
F104	Operational FPGA failed.
F105	Non-volatile memory stamp invalid.
F106	Non-volatile memory data
n107	Positive switch limit exceeded.
n108	Negative switch limit exceeded.
F121	Homing error.
F123, n123	Invalid motion task.
F125, n125	Synchronization lost.
F126, n126	Too much movement.
F128	MPOLES/FPOLES not an integer.
F129	Heartbeat lost.
F130	Secondary feedback supply over current.
F131	Secondary feedback A/B line break.
F132	Secondary feedback Z line break.
F133	Fault number changed to F138.
F134	Secondary feedback illegal state.

Fault	Message/Warning
F135, n135	Homing is needed.
F136	Firmware and FPGA versions are not compatible
n137	Homing and feedback mismatch
F138	Instability during autotune
F139	Target Position Overshot due to invalid Motion task activation.
n151	Not enough distance to move; motion exception.
n152	Not enough distance to move; following motion exception.
n153	Velocity limit violation, exceeding max limit.
n154	Following motion failed; check motion parameters.
n156	Target position crossed due to stop command.
n157	Homing index pulse not found.
n158	Homing reference switch not found.
n159	Failed to set motion task parameters
n160	Motion task activation failed.
n161	Homing procedure failed.
n163	MT.NUM exceeds limit.
n164	Motion task is not initialized.
n165	Motion task target position is out.
n167	SW limit switch traversed
n168	Invalid bit combination in the motion task control word.
n169	1:1 profile cannot be triggered on the fly.
n170	Customer profile table is not initialized.
n171	Motion task activation is currently pending
n174	Homing maximum distance exceeded
F201	Internal RAM failed.
F202	External RAM failed.
F203	Code integrity failed.
F204 to F232	EEPROM failure detected
F234 to F237	(n234 to n237) Temperature sensor high.
F240 to F243	(n240 to n243) Temperature sensor low.
F245	External fault.
F247	Bus voltage exceed allowed thresholds.
F248	Option board EEPROM corrupted.
F249	Option board downstream checksum.
F250	Option board upstream checksum.
F251	Option board watchdog.
F252	Firmware and option board FPGA types are not compatible.
F253	Firmware and option board FPGA versions are not compatible.
F256, n256	Analog Input, voltage treshold exceeded
F257, n257	Analog Input, voltage treshold underrun
F301, n301	Motor overheated.
F302	Over speed.
F303	Runaway.
F304, n304	Motor foldback.
F305	Brake open circuit.

Fault	Message/Warning
F306	Brake short circuit.
F307	Brake closed during enable state.
F308	Voltage exceeds motor rating.
n309	Motor I²t load.
F312	Brake released when it should be applied.
F401	Failed to set feedback type.
F402	Analog signal amplitude fault.
F403	EnDat communication fault.
F404	Hall error.
F405	BiSS watchdog fault.
F406	BiSS multicycle fault.
F407	BiSS sensor fault.
F408 to F416	SFD feedback fault.
F417	Broken wire in primary feedback.
F418	Primary feedback power supply.
F419	Encoder init procedure failed
F420	FB3 EnDat Communications Fault.
F421	SFD position sensor fault
F423	NV Failure, Multiturn Overflow.
F436	EnDat overheated.
F438, n438	Following error (numeric)
F439, n439	Following error (user).
F450	Following error (presentation).
F451, n451	Tamagawa encoder: battery.
F452	Multiturn overflow not supported with this feedback.
F453 to F459	Tamagawa encoder: communication.
F460	Tamagawa encoder: over speed.
F461	Tamagawa encoder: counting Error.
F462	Tamagawa encoder: counting overflow.
F463	Tamagawa encoder: overheat.
F464	Tamagawa encoder: multiturn error.
F465	Excessive shock detected by feedback device.
F467	Feedback fault on feedback 1. In case of BiSS: communications fault.
F468	FB2.SOURCE not set, Remote Commutation not possible.
F469	FB1.ENCRES is not power of two, Remote Commutation not possible.
F470	Feedback fault on feedback 3.
F473	Wake and Shake. Insufficient movement
F475	Wake and Shake. Excess movement.
F476	Wake and Shake. Fine-coarse delta too large.
F478, n478	Wake and Shake. Overspeed.
F479	Wake and Shake. Loop angle delta too large.
F480	Fieldbus command velocity too high.
F481	Fieldbus command velocity too low.
F482	Commutation not initialized.
F483	Motor U phase missing.

Fault	Message/Warning
F484	Motor V phase missing.
F485	Motor W phase missing.
F486	Input change rate exceeds maximum EMU speed.
F487	Wake & Shake - Validating Positive Movement Failed.
F489	Wake & Shake - Validating Negative Movement Failed.
F490	Wake & Shake - Validating Commutation angle timed out.
F491	Wake & Shake - Validat. Comm. angle moved too far - Bad Comm Angle.
F492	Wake & Shake - Validat. Comm. angle required more than MOTOR.ICONT.
F493	Invalid commutation detected – motor accelerating in the wrong direction.
F501, n501	Bus over voltage.
F502	Bus under voltage. Warning issued prior to fault.
F503, n503	Bus capacitor overload.
F504 to F518	Internal supply voltage fault
F519	Regen short circuit.
F521, n521	Regen over power.
F523	Bus over voltage FPGA
F524, n524	Drive foldback.
F525	Output over current.
F526	Current sensor short circuit.
F529	Iu current offset limit exceeded.
F530	Iv current offset limit exceeded.
F531	Power stage fault.
F532	Drive motor parameters setup incomplete.
F534	Failed to read motor parameters from feedback device.
F535	Power-board over-temperature fail.
F536	Standby power supply fault.
F537	Precharge fault.
F560	Regen near capacity, could not prevent over voltage.
F570	Mains phase loss.
n580	Using derivate of position with sensorless feedback type in position mode.
n581	Zero velocity with induction sensorless feedback type in position mode.
n582	Velocity has been limited, commutation frequency max. 599 Hz to meet ECCN-3A225 / AL-3A225 limits.
n601	Modbus data rate is too high.
F602	Safe torque off.
n603	OPMODE incompatible with CMDSOURCE
n604	EMUEMODE incompatible with DRV.HANDWHEELSRC.
F621	Control Board CRC fault.
F623	Power Board CRC fault.
F624	Power Board Watchdog fault.
F625	Power Board Communication fault.
F626	Power Board FPGA not configured.
F627	Control Board Watchdog fault.
F630	FPGA cyclic read fault.
F701	Fieldbus runtime.

Fault	Message/Warning
F702, n702	Fieldbus communication lost.
F703	Emergency timeout occurred while axis should disable.

8.3.2 Additional fault messages AKD-T

AKD BASIC runtime faults are displayed in the two-digits 7-segment display of the drive.

The additional runtime fault messages for AKD-T are coded with numbers starting from F801. All faults activate the fault relay and can be cleared with DRV.CLRFAULTS.

NOTE More information about error messages, causes, remedy and clearing errors can be found in the WorkBench online help.

Remedy for all errors: clear error, fix user program, recompile, download and attempt to run the program again.

Error	Description
F801	Divide by zero.
F802	Stack Overflow.
F803	Insufficient Memory.
F804	No interrupt handler defined.
F805	Interrupt error.
F806	Max string length exceeded.
F807	String overflow.
F808	Array out of bounds.
F809	Feature not supported.
F810	Internal firmware/hardware error.
F812	Parameter not supported.
F813	Parameter access error.
F814	Data not found.
F815	Data invalid.
F816	Data too high.
F817	Data too low.
F818	Param type out of range.
F819	Data not divisible by 2.
F820	Invalid position modulo setting.
F821	Cannot read from command.
F823	Enable Drive first.
F824	DRV.OPMODE must be 2 (position).
F825	DRV.CMDSOURCE must be 5 (program).
F826	Cannot execute during a move.
F827	Writing to read-only parameter.
F828	Disable Drive first.
F829	Opcode not supported - upgrade firmware.
F830	No negative values allowed.
F831	BASIC program is invalid. May need firmware upgrade.
F832	BASIC program is missing.
F901	Too many cams.

8.3.3 Additional error and alarm messages AKD-M

Faults/Errors and Warnings/Alerts are displayed in the 7 segment displays of the drive. When an error or alarm occurs, it is displayed to the one digit display, you can identify the error in the table below and follow the recommendations to fix the problem, clear the display, and resume machine operation. Active errors and alarms can be cleared with the controller command *ClearCtrlErrors*, non-clearable errors will remain.

NOTE More information about error and alarm messages, causes, remedy and clearing errors can be found in the WorkBench online help.

Alarm	Description
A01	High temperature exceeded
A02	Low on memory.
A04	Low input voltage
A12	Flash memory is low on free space.
A21	Recoverable process or thread failed to respond during operation.
A23	CPU is overloaded
A30	EtherCAT missed a send frame during operation mode.
A38	EtherCAT missed a receive frame during operation mode.
A40	Local digital IO missed a cyclic update
A53	AKD-M-MC was replaced with the higher performance M1 model.

Error	Description
E01	Critical temperature exceeded, AKD-M operation is stopped, CPU will be stopped.
E02	Out of memory. KAS runtime is stopping.
E03	Fan failure.
E10	Firmware is corrupted.
E11	Flash is corrupted, no filesystem is available.
E12	Not enough flash memory available.
E13	Out of NVRAM space for retained variables.
E14	Reset to Factory Defaults failed.
E15	Cannot read/write files from/to a SD card.
E16	Not enough space available on the SD card.
E20	Runtime plug-in, process, thread or application failed to start.
E21	Runtime plug-in, process, or thread failed to respond during operation.
E22	Fatal error in PLC program, application stopped.
E23	CPU is overloaded.
E24	PLC application cannot be started
E30	EtherCAT communication failure during operational mode.
E31	EtherCAT communication failure during preop mode.
E32	EtherCAT communication failure during bootstrap mode.
E33	EtherCAT failed to initialize into operational mode.
E34	EtherCAT failed to initialize into preop mode.
E35	EtherCAT failed to initialize into bootstrap mode.
E36	EtherCAT failed to discover the expected devices.
E37	EtherCAT failed to return to init state.
E50	Backup to SD card failed.
E51	Restore from SD card failed.
E52	SD Backup files are missing or corrupt.
E53	SD Backup files are not compatible.

8.4 Approvals

8.4.1 Conformance with UL/cUL

This drive is listed under UL (Underwriters Laboratories Inc.) file number **E141084** Vol.3 Sec.5. USL, CNL – Power conversion equipment (NMMS, NMMS7) – Models AKD followed by B, P, T, M or F, followed by 003, 006, 012, 024, 048, followed by 06 or 07, followed by additional suffixes.

UL Markings / Marquages UL

English	Français
• Identification of the terminals on the controller are coded so they may be identified in the instructions. The instructions shall identify power connections for power supply, load, control, and ground.	• Les bornes de l'unité de contrôle sont codées pour faciliter leur identification dans les instructions. Les instructions doivent identifier les raccordements d'alimentation, de charge, de commande et de terre.
• Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes.	• Une protection de court-circuit à semi-conducteur intégrale ne fournit pas de protection de la dérivation. Il convient de garantir une protection de la dérivation conforme au NEC (National Electrical Code) et aux réglementations locales en vigueur, ou aux directives équivalentes applicables.
• This product is suitable for use on a circuit capable of delivering not more than 200,000 rms symmetrical amperes, 240 V (AKD-xzzz06) / 480 V (AKD-xzzz07) volts maximum, when protected by fuses.	• Ce produit est conçu pour une utilisation sur un circuit capable de fournir 200 000 ampères symétriques (rms) maximum pour 240 V (AKD-xzzz06) / 480 V (AKD-xzzz07) maximum, s'il dispose de fusibles ou de protections équivalentes.
• These drives provide solid state motor overload protection at 125% of the rated FLA Current.	• Ces variateurs offrent une protection contre les surcharges de moteur à semi-conducteur à 125 % du courant FLA nominal.
• These devices are intended to be used in a pollution degree 2 environment.	• Ces appareils sont prévus pour une utilisation dans un environnement de pollution de niveau 2.
• Maximum surrounding air temperature of 40°C.	• La température de l'air ambiant doit être de 40 °C maximum ou une valeur équivalente.
• Use minimum 75°C copper wire.	• Utilisez un fil en cuivre 75 °C minimum.
• These devices do not provide over temperature sensing.	• Ces variateurs n'offrent pas de capteurs de température excessive.
• Use fuses only.	• Utilisez uniquement des fusibles.
• **CAUTION Risk of Electrical Shock!** Capacitors can have dangerous voltages present up to seven minutes after switching off the supply power. For increased safety, measure the voltage in the DC bus link and wait until the voltage is below 50 V.	• **ATTENTION: Risque de choc électrique!** Des tensions dangereuses peuvent persister dans les condensateurs jusqu'à sept minutes après la mise hors tension. Pour plus de sécurité, mesurez la tension dans la liaison de bus CC et attendez qu'elle soit inférieure à 50 V.

- The following fuse types are recommended:

Model	Fuse class	Rating	Max. Fuse Rating
AKD-x00306	J	600 VAC, 200 kA	10 A
AKD-x00606	J	600 VAC, 200 kA	15 A
AKD-x01206	J	600 VAC, 200 kA	15 A
AKD-x02406	J	600 VAC, 200 kA	30 A
AKD-x00307	J	600 VAC, 200 kA	6 A
AKD-x00607	J	600 VAC, 200 kA	10 A
AKD-x01207	J	600 VAC, 200 kA	15 A
AKD-x02407	J	600 VAC, 200 kA	30 A
AKD-x04807	J	600 VAC, 200 kA	60 A

- The following table illustrates the torque requirements for the field wiring connectors:

Model	Mains Connector	Motor Phase Connector	24 VDC Input Connector
AKD-x00306	5 to 7 in-lbf	5 to 7 in-lbf	4 in-lbf
AKD-x00606	5 to 7 in-lbf	5 to 7 in-lbf	4 in-lbf
AKD-x01206	5 to 7 in-lbf	7 in-lbf	4 in-lbf
AKD-x02406	7 in-lbf	7 in-lbf	4 in-lbf
AKD-x00307	7 in-lbf	7 in-lbf	4 in-lbf
AKD-x00607	7 in-lbf	7 in-lbf	4 in-lbf
AKD-x01207	7 in-lbf	7 in-lbf	4 in-lbf
AKD-x02407	7 in-lbf	7 in-lbf	4 in-lbf
AKD-x04807	13 in-lbf	13 in-lbf	4 in-lbf

8.4.2 Conformance with CE

The drives have been tested by an authorized testing laboratory in a defined configuration, using the system components that are described in this documentation. Any divergence from the configuration and installation described in this documentation means that the user will be responsible for carrying out new measurements to ensure conformance with regulatory requirements.

NOTE CE Declarations of Conformity can be found on the Kollmorgen website.

NOTICE These devices can cause high-frequency interferences in non industrial environments and may require measures for interference suppression (such as additional external EMC filters).

Kollmorgen declares the conformity of the product series AKD with the following directives:

- **EC Directive 2006/95/EC, low voltage**
  Used harmonized standard EN61800-5-1:2007
- **EC Directive 2004/108/EC, electromagnetic compatibility**
  Used harmonized standard EN 61800-3:2004
  AKD-xzzz06 do not have integrated EMC filters.
  AKD-xzzz07 have integrated EMC filters.
- **EC Directive 2006/42/EG, machinery**
  Used harmonized standards EN 61800-5-2:2007,
  EN ISO 13849-1:2008, EN ISO 13849-2:2012

8.4.3 Safe Torque Off (STO)

The STO safety implementation on the AKD is certified.

The safety circuit implementation for realizing the safety function "Safe Torque Off" in the drive is suited for SIL2 according to IEC 61508-2 and PLd, Cat.3 according to ISO 13849-1.

With AKD-x04807 drives SIL3/PLe is possible, if both STO-Enable inputs are used with the corresponding STO-Status signals.

NOTE Safety certificates can be found on the Kollmorgen website.

The subsystems (AKD drives) are totally described for safety technics with the characteristic data :

Device	Operation Mode	ISO 13849-1	IEC 61508-2	PFH [1/h]	T_M [Years]	SFF [%]
AKD-x003...024	single channel	PL d, CAT 3	SIL 2	0	20	100
AKD-x048	single channel	PL d, CAT 2	SIL 2	1.88E-07	20	89
	dual channel	PL d, CAT 3	SIL 2	5.64E-09	20	87
	dual channel with periodical testing	PL e, CAT 4	SIL 3	5.64E-09	20	87

8.4.4 Conformance with EAC

EAC is the abbreviation for EurAsian Conformity. The mark is used in the states of the Eurasian Customs Union (Russia, Belarus, Kazakhstan) similar to the European CE mark.

Kollmorgen declares, that the AKD has passed all required conformity procedures in a member state of the Eurasian Customs Union, and that the AKD meets all technical requirements requested in the member states of the Eurasian Customs Union :

- Low voltage (TP TC 020/2011)
- Electromagnetic Compatibility (TP TC 004/2011)

Contact in Russia:
Intelligence Automatics LLC. , Bakuninskaya Str. d 14, Building 1, RU-105005 Moskau

NOTE EAC certificates can be found on the Kollmorgen website.

8.4.5 Conformance with RoHS

Directive 2011/65/EC of the European Union on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS) became operative as from the 3rd of January, 2013. Following substances namely are involved

Lead (Pb), Cadmium (Cd), Hexavalent chromium (CrVI), Polybrominated biphenyls (PBB), Polybrominated diphenyl ethers (PBDE), Mercury (Hg)

The AKD drive series is manufactured RoHS conformal.

8.4.6 Conformanced with REACH

EU Regulation no. 1907/2006 deals with the registration, evaluation, authorisation and restriction of chemical substances 1 (abbreviated to "REACH").

AKD does not contain any substances (CMR substances, PBTsubstances, vPvB substances and similar hazardous substances stipulated in individual cases based on scientific criteria) above 0.1 mass percent per product that are included on the candidate list.

9 Record of document revisions

Revision	Remarks
A, 07/2014	First edition
B, 11/2014	AKD 48A added, dimensions added, connections added, drive systems removed, Spanish and Portuguese and Russian languages added, connector data added
C, 12/2014	AKD48A data updated, regen data added, typos corrected
D, 09/2015	EAC certified, EAC mark added to cover and nameplate, AKD48A UL listing, RoHS and REACH statements added, connector voltage rating corrected, fault table updated, AKD48 STO certified.

--- / ---

-- / --

About KOLLMORGEN

Kollmorgen is a leading provider of motion systems and components for machine builders. Through world-class knowledge in motion, industry-leading quality and deep expertise in linking and integrating standard and custom products, Kollmorgen delivers breakthrough solutions that are unmatched in performance, reliability and ease-of-use, giving machine builders an irrefutable marketplace advantage.

Join the Kollmorgen Developer Network for product support.
Ask the community questions, search the knowledge base for answers, get downloads, and suggest improvements.

North America
KOLLMORGEN
203A West Rock Road
Radford, VA 24141 USA

Web: www.kollmorgen.com
Mail: support@kollmorgen.com
Tel.: +1 - 540 - 633 - 3545
Fax: +1 - 540 - 639 - 4162

Europe
KOLLMORGEN Europe GmbH
Pempelfurtstraße 1
40880 Ratingen, Germany

Web: www.kollmorgen.com
Mail: technik@kollmorgen.com
Tel.: +49 - 2102 - 9394 - 0
Fax: +49 - 2102 - 9394 - 3155

China and SEA
KOLLMORGEN
Room 202, Building 3, Lane 168,
Lin Hong Road, Changning District,
Shanghai

Web: www.kollmorgen.cn
Mail: sales.china@kollmorgen.com
Tel.: +86 - 400 661 2802
Fax: +86 - 21 6128 9877